R. DOROBANŢU M. RĂDOI
N. VÎLCU M. HANDRA

REPARAREA TELEVIZOARELOR

ÎNDREPTAR

Ediţia a II-a

EDITURA TEHNICĂ

Ing. RAUL DOROBANȚU
Ing. MIRCEA RĂDOI
Ing. NICOLAE VÎLCU
MIHAI HANDRA

REPARAREA TELEVIZOARELOR

ÎNDREPTAR

EDIȚIA A II-A

EDITURA TEHNICĂ
BUCUREȘTI

Participarea autorilor la elaborarea lucrării:

Ing. RAUL DOROBANȚU: Cap. 1 (parțial), 2, 4, 11, 12, 14 (parțial);
Ing. MIRCEA RĂDOI: Cap. 1 (parțial), 5, 6, 10, 13, 15;
Ing. NICOLAE VÎLCU: Cap. 8, 9, 14 (parțial);
MIHAI HANDRA: Cap. 3, 7.

Redactor: Ing. TOMA CHIRIC

Tehnoredactor: MARIA IONESCU
Coperta: ȘTEFAN PÂRÂU

PREFAȚA

Cartea conține prezentarea succintă a metodelor de măsurare și control ale etajelor receptoarelor de televiziune, insistînd asupra metodelor generale de verificare și depistare pe miră a defectelor, prin utilizarea aparatelor de măsurat.

Sînt date indicații pentru localizarea și înlăturarea defectelor pe baza simptomelor manifestate, pentru verificarea și repararea pieselor componente și a blocurilor funcționale ale televizorului, precum și pentru transformarea și adaptarea receptoarelor de televiziune de fabricație străină, în vederea recepționării programelor transmise conform standardului OIRT, adoptat în țara noastră.

Deși are un conținut practic pronunțat, în lucrare se dau și suficiente explicații care conferă o bază teoretică înțelegerii fenomenelor ce se produc în cazul apariției unui defect.

Se adresează depanatorilor și reglorilor de televizoare, muncitorilor și tehnicienilor care lucrează în domeniul producției de ansamble, blocuri funcționale și receptoare de televiziune, precum și radioamatorilor avansați.

Poate fi folosită și de către radioamatorii începători, cărora însă — ca și posesorilor de televizoare cu cunoștințe sumare sau experență practică redusă în domeniul electronicii — le recomandăm în primul rînd lucrarea, mai accesibilă:

DEFECTELE TELEVIZOARELOR. DEPANARE ȘI REGLARE de L.M. Kuzineț și S.A. Eleașkevici, apărută de curînd în Colecția „Radio și televiziune“.

Sîntem interesați a primi observațiile cititorilor referitoare la această lucrare, ca și la celelalte din Colecția „Radio și televiziune“, cum sînt — îndeosebi — cele adresate radioamatorilor.

EDITURA TEHNICĂ

NOTĂ LA EDIȚIA A DOUA

Pentru a veni în sprijinul cititorilor, editura și autorii au găsit necesară adăugarea la sfîrșitul lucrării a unei liste de corecturi față de textul primei ediții, cum și a unor completări cuprinzînd selectorul de canale tranzistorizat și dispozitivul de reglaj automat al amplificării de la unele televizoare recente; s-au adăugat, de asemenea, patru noi anexe cu echivalențe între tuburi electronice și cu caracteristicile unor diode cu utilizare curentă, precum și două anexe conținînd codul culorilor pentru rotactoare mai vechi.

EDITURA TEHNICĂ

CUPRINSUL

1. INTRODUCERE

1.1. SCHEMA BLOC A UNUI RECEPTOR DE TELEVIZIUNE

Pentru examinarea sistematică a unui receptor de TV defect, acesta trebuie subdivizat în părți funcționale, compuse dintr-un număr variabil de etaje.

Scopul acestei subdivizări este de a putea localiza pana întîi într-o parte funcțională a receptorului, apoi într-un etaj și în sfîrșit într-un circuit al acestui etaj.

Schema bloc completă a unui receptor de televiziune de tip superheterodină cu amplificare de FI cu cale comună imagine-sunet este prezentată în fig. 1.1. În fig. 1.2 se prezintă schema bloc simplificată, utilizată pentru o primă localizare a panei. În cele ce urmează se va detalia schema bloc simplificată din fig. 1.2.

1.1.1. CALEA DE IMAGINE

Semnalul recepționat de antenă este transmis prin fider la intrarea selectorului de canale*). Selectorul de canale asigură acordul receptorului TV pe canalul dorit, realizează amplificarea de imagine și sunet de foarte înaltă frecvență și produce schimbarea de frecvență a purtătoarelor de imagine și sunet. La ieșirea selectorului de canale rezultă cele două purtătoare FI de imagine-sunet.

În unele receptoare de televiziune se utilizează comanda automată a frecvenței de acord printr-un dispozitiv anex al oscilatorului local.

După etajul de schimbare a frecvenței urmează amplificatorul de FI imagine-sunet, care cuprinde două pînă la patru etaje. Curba de răspuns a amplificatorului de FI imagine-sunet trebuie să aibă o formă specială

*) Selectorul de canale mai este cunoscut și sub denumirea de schimbător de canale.

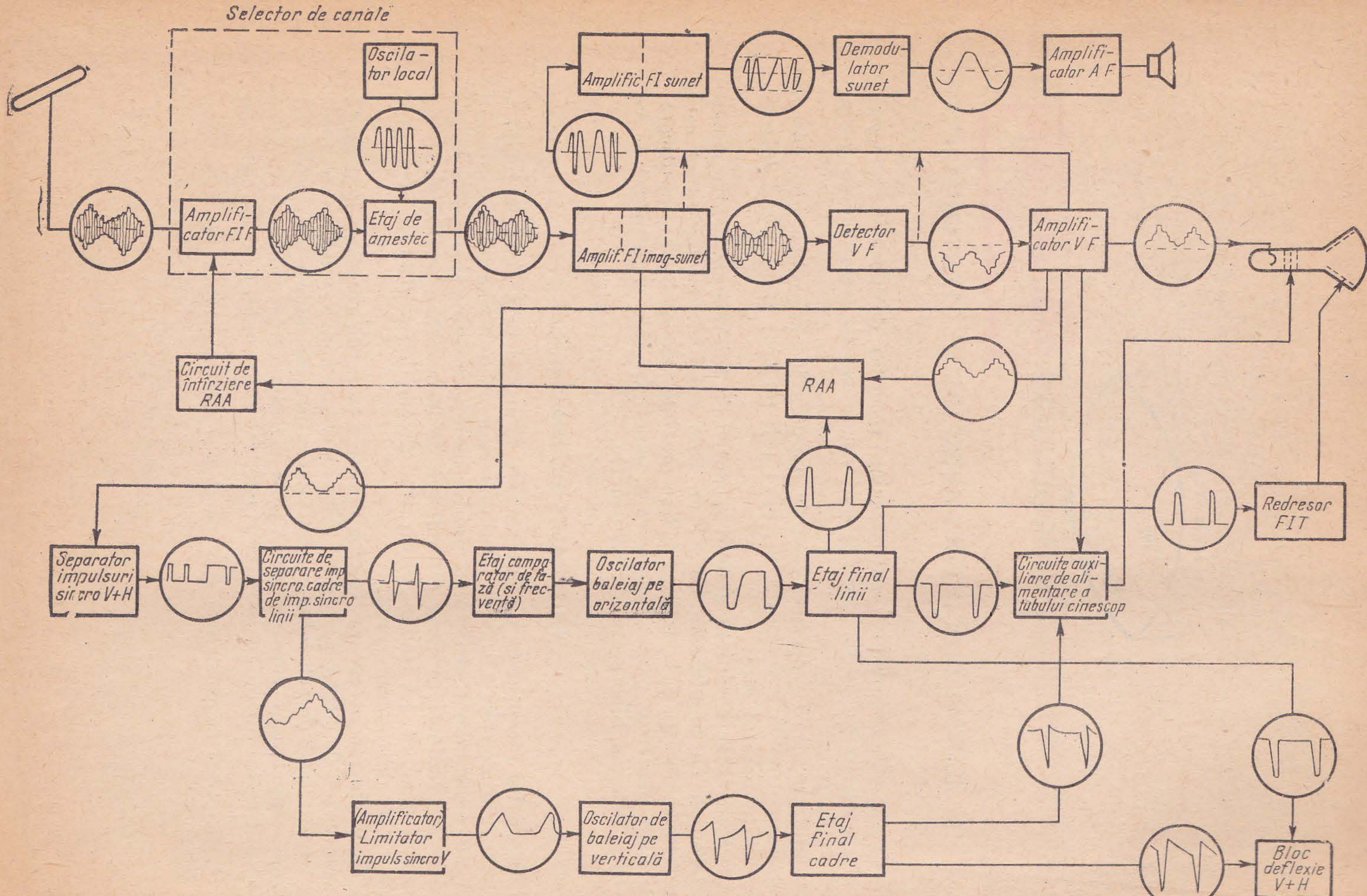


Fig. 1.1. Schema bloc a unui receptor de televiziune cu amplificare de FI cu cale comună imagine-sunet.

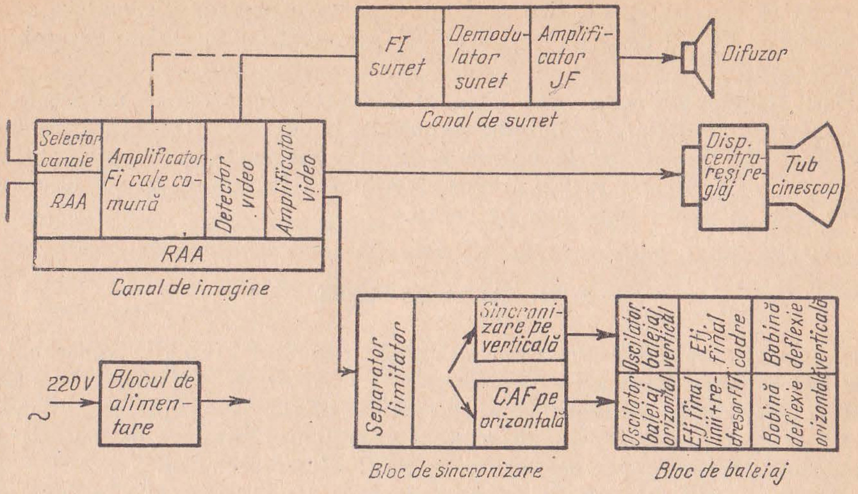


Fig. 1.2. Schema bloc simplificată a unui receptor TV cu cale comună FI imagine-sunet.

(vezi capitolul 4) și să posede o bandă de trecere relativ largă, stabilită de standardul de televiziune utilizat. Frecvența intermediară a purtătoarei de imagine poate varia între 20 și 40 MHz, după standardul utilizat.

Amplificatorul de frecvență intermediară cale comună este urmat de etajul de detecție. Acest circuit realizează demodularea semnalului de frecvență intermediară-imagine și asigură heterodinarea purtătoarelor de FI imagine și sunet. La ieșirea detectorului vor fi prezente deci: semnalul complex de video-frecvență și a doua frecvență intermediară sunet (egală cu diferența între frecvențele purtătoarelor de FI imagine și sunet).

Semnalul video complex preluat de la ieșirea detectorului este amplificat într-un etaj de video-frecvență. Semnalul de video-frecvență amplificat se aplică la catodul tubului cinescop.

Calea de imagine comportă un etaj de reglare automată a amplificării (RAA), care are rolul de a menține aproximativ constantă tensiunea de ieșire a amplificatorului de frecvență intermediară, prin varierea cîștigului amplificatoarelor de FÎF și FI cale comună.

1.1.2. TUBUL CINESCOP ȘI DISPOZITIVELE AUXILIARE

Tubul cinescop și accesoriile sale constituie de fapt ultimul etaj al canalului de imagine. Tubul cinescop se compune din tubul catodic și dispozitivele de reglaj al luminozității, focalizării, centrării și corec-

ției geometriei rastrului. Cea mai mare parte a acestor dispozitive sînt montate pe blocul de deflexie, formînd împreună cu acesta un ansamblu mecanic.

Dacă tubul cinescop este alimentat corect, se produce un fascicul de electroni focalizat. Aplicîndu-se curenți de deflexie corecți în formă de „dinți de fierăstrău“ la bobinele de deflexie verticală și orizontală, pe ecran va apare un rastru corect. Modularea în intensitate a fasciculului face să apară imaginea pe ecran.

1.1.3. CALEA DE SUNET

În receptoarele de televiziune cu amplificare de FI imagine-sunet cale comună (sistem intercarrier) preluarea FI sunet se face după detecția video. Utilizarea sistemului intercarrier oferă avantajul menținerii constante a frecvenței celei de a doua purtătoare FI sunet, independent de variațiile frecvenței oscilatorului local al selectorului.

După amplificatorul FI sunet urmează demodulatorul. În funcție de standardul în care lucrează receptorul de TV, demodulatorul poate fi un detector de raport, discriminator de fază sau un detector de modulație de amplitudine.

Limitarea modulației parazite de amplitudine în cazul unei FI sunet modulată în frecvență se face în etajele amplificatoare de FI sunet și în detectorul de raport.

Amplificatorul de joasă frecvență se găsește la sfîrșitul căii de sunet.

1.1.4. BLOCUL DE BALEIAJ

În fig. 1.2 se poate urmări structura blocului de baleiaj. Acest ansamblu conține etajele de sincronizare, generatoarele de baleiaj pe verticală și orizontală și blocul de deflexie. Devierea fasciculului electronic al tubului cinescop este produsă de acțiunea fluxurilor magnetice ale bobinelor de deflexie pe verticală și orizontală. Aceste fluxuri sînt generate de curenții în dinte de fierăstrău care circulă prin bobinele de deflexie. Curenții în dinte de fierăstrău sînt produși de generatoarele de baleiaj pe verticală și orizontală, sincronizate în fază și frecvență cu emițătorul.

Sincronizarea este asigurată de impulsurile transmise de emițător odată cu imaginea. Aceste impulsuri, după amplificarea corespunzătoare, sînt aplicate părții de sincronizare a receptorului de televiziune.

Partea de sincronizare a receptorului este constituită dintr-un etaj de separare în amplitudine a impulsurilor de sincronizare pe verticală

și orizontală, din semnalul video complex și dintr-un etaj de separare a informației de sincronizare a baleiajului pe verticală și orizontală, operație posibilă datorită diferențelor de durată între impulsurile sincro V și H.

Primul etaj separă deci impulsurile de sincronizare din semnalul video complex, apoi le uniformizează în amplitudine printr-o dublă limitare și în același timp le amplifică. Etajul următor este destinat trierii informației de sincronizare pentru etajele de baleiaj pe verticală și orizontală, cu ajutorul unor circuite RC de integrare și diferențiere.

Oscilatorul de baleiaj pe verticală este de obicei sincronizat direct cu impulsurile integrate.

Impulsurile de sincronizare pe orizontală diferențiate sînt conduse către un circuit comparator de fază — uneori comparator de fază și frecvență — care sincronizează oscilatorul de baleiaj pe orizontală.

Etajul de baleiaj pe verticală se compune din: oscilator, circuitul de formare a impulsurilor de excitație, etajul de ieșire și bobinele de deflexie pe verticală.

Oscilatorul de baleiaj pe verticală generează impulsuri cu frecvența de 50 Hz, care sînt apoi amplificate și aduse la forma necesară în etajul final cadre. Impulsurile sînt apoi aplicate prin intermediul unui transformator de adaptare la bobinele de deflexie verticală. Circuitul de formare a impulsurilor aplicate etajului final contribuie la liniarizarea curentului în dinte de fierăstrău care circulă prin bobinele de deflexie verticală.

Etajul de baleiaj pe orizontală se compune dintr-un oscilator, un circuit de formare a impulsurilor de excitație, etajul final, bobinele de deflexie orizontală și etajul de foarte înaltă tensiune.

Oscilatorul de linii împreună cu circuitul de formare generează impulsuri cu frecvența de 15 625 Hz, de amplitudine și formă convenabilă atacului etajului final linii. Prin intermediul transformatorului final linii, etajul final linii produce curenți în dinte de fierăstrău în bobinele de deflexie pe orizontală. Impulsurile necesare alimentării redresorului de FÎT sînt preluate de la o înfășurare suplimentară a transformatorului final linii. Tensiunea foarte înaltă redresată este de ordinul a 15 — 20 kV.

1.1.5. ALIMENTAREA

Alimentarea este reprezentată ca un bloc independent al televizorului în fig. 1.1 și 1.2. Acest bloc conține sursele de tensiuni continue necesare alimentării tuburilor electronice cît și circuitele de încălzire a filamentelor.

1.2. LOCALIZAREA DEFECTELOR RECEPTORULUI DE TELEVIZIUNE ÎN FUNCȚIE DE MANIFESTĂRILE EXTERIOARE

Prima determinare a cauzei defecțiunii se face prin observare; pentru aceasta se verifică:

— dacă ecranul se iluminează, deci dacă apare rastrul;

— dacă există imagine și dacă este corespunzătoare din punct de vedere al sincronizării, clarității și contrastului;

— dacă există sunet și dacă este corespunzător din punct de vedere al clarității și intensității.

După aceste constatări, se poate localiza defectul într-una din părțile schemei bloc din fig. 1.2, după cum urmează:

1 — nu există rastru, imagine și sunet. Defectul provine din blocul de alimentare; de remarcat că la televizoarele cu pornire silențioasă, nefuncționarea etajului final linii prezintă aceleași simptome.

2 — nu există rastru și imagine, sunetul normal. Defectul va fi localizat în generatoarele de baleiaj sau tubul cinescop și circuitele anexe ale acestuia.

3 — nu există imagine și sunet, rastrul normal. Defectul provine dintr-un bloc comun lanțurilor de imagine și sunet. Se vor verifica circuitele cuprinse între antenă (inclusiv) și punctul de ramificație a celei de a doua FI sunet.

4 — nu există imagine, sunetul și rastrul normale. Defectul va fi localizat în circuitele dintre punctul de ramificare a celei de a doua FI sunet și tubul cinescop.

5 — nu există sunet (sau este distorsionat); imaginea și rastrul sînt normale. Defectul va fi localizat între punctul de ramificație a celei de a doua FI sunet și difuzor (inclusiv).

6 — imaginea este necorespunzătoare (neclară, slab contrastată); rastrul este normal; sunetul este normal sau distorsionat. Defectul se localizează în canalul de imagine sau în tubul cinescop și dispozitivele anexe. În prealabil se va verifica etajul de RAA, cu metodele expuse la capitolul respectiv.

7 — imaginea este desincronizată, sunetul este normal. Defectul va fi localizat în canalul de imagine (în cazul unei limitări a impulsurilor de sincronizare), în blocul de sincronizare sau în generatoarele de baleiaj. Metodele specifice de localizare sînt tratate la capitolele respective.

8 — rastrul este deformat, imaginea și sunetul sînt normale. Defectul se localizează în blocul de baleiaj.

1.3. STANDARDE DE TELEVIZIUNE

În diverse țări, au fost adoptate inițial o mare varietate de sisteme de televiziune. Această situație a survenit ca urmare a particularităților de propagare în linie dreaptă a undelor electromagnetice de foarte înaltă frecvență care a îngreunat existența unor schimburi de programe în stadiile incipiente de dezvoltare a televiziunii. Principalele standarde de televiziune existente la ora actuală, precum și repartizarea lor geografic sînt prezentate în tabelul 1.1.

Pentru a caracteriza un standard de televiziune trebuie precizate mai multe elemente. În cele de mai jos vor fi dați principalii parametrii ai standardelor de televiziune în vigoare.

1.3.1. FRECVENȚELE PURTĂTOARE VIDEO ALE CANALELOR DE TELEVIZIUNE

În tabelul 1.2 sînt specificate frecvențele purtătoare video ale canalelor de televiziune pentru benzile de FÎF—I, II și III. Frecvențele purtătoare sunet ale canalului respectiv se pot determina cu ușurință utilizînd tabelul 1.3, în care este indicată diferența dintre frecvențele purtătoare video și sunet și poziția relativă a purtătoarelor.

1.3.2. SPECTRUL DE FRECVENȚE EMIS

Standardele actuale folosesc transmisia cu rest de bandă laterală (RBL), la emisie suprimîndu-se parțial una din benzile laterale, cu scofpul reducerii benzii de frecvență ocupată de un canal de televiziune. Majoritatea standardelor de televiziune utilizează suprimarea benzii laterale inferioare cu excepția standardului englez (la care se suprimă bnada laterală superioară) și a standardului francez (la care se suprimă banda laterală inferioară pentru canalele pare și banda laterală superioară pentru canalele impare). În fig. 1.3, *a*,*b*, sînt arătate caracteristicile de recvență ale emițătoarelor de televiziune lucrînd în standardele OIRT și CCIR. Se observă că în ambele standarde frecvența purtătoare de sunet este superioară frecvenței purtătoare de imagine. Distanțele între purtătoarele de imagine și sunet sînt de 6,5 MHz respectiv 5,5 MHz pentru standardele OIRT și CCIR.

Frecvențele video, considerate la nivelul de —20dB, față de palier, ocupă spectrul f_0—1,25 MHz...f_0+6,25 MHz, respectiv f_0—1,25...f_0+5,25 MHz.

Tabelul 1.1

Repartiția geografică a principalelor standarde de televiziune

Standard	Repartiția geografică		Derogări
A (OIRT)	Europa:	U.R.S.S., R.P.Bulgaria, R.S.Cehoslovacă, R.P.Polonă, R.S.România, R.P.Ungară	
	Asia:	U.R.S.S., R.P.Chineză	
B (Europa Centrală)	Europa:	Austria, Belgia, Cipru, Elveția, Finlanda, R.D.Germană, R.F. a Germaniei, Gibraltar, R.S.F.Jugoslavia, Norvegia, Olanda, Portugalia, Suedia, Spania	Jauerling ($f_0 = 49{,}75$) Kahlenberg 2($f_0 = 520{,}25$) Belgia Flamand(video+audioAM) Belgia francez (video+) Luxemburg (819 linii, video + audio AM)
	Asia:	India, Irak, Liban, Turcia	
	Australia:	Australia, Noua Zeelandă	Melbourne și Sydney ($f_0 = 63$)
C (Italia)	Europa:	Italia, Sicilia, Sardinia, Pantelleria	
D (Franța)	Europa:	Franța, Corsica, Monaco	
	Africa:	Algeria	
E (Anglia)	Europa:	Anglia, Irlanda de Nord	
F (S.U.A.)	America de Nord:	Alaska, Canada, S.U.A.	
	America Centrală	Bermude, Cuba, R. Dominicană, Guatemala, Mexic, Nicaragua, Panama, Porto-Rico, Salvador, Insulele Fecioare	
	America de Sud:	Argentina, Brazilia, Columbia, Peru, Uruguai, Venezuela.	
	Asia:	Arabia Saudită, Coreea de Sud, Iran, Kuveit, Thailanda	
	Africa:	Libia	
	Oceania:	Hawai, Filipine	
G (Japonia)	Asia:	Japonia	

Tabelul 1.2

Frecvențele purtătoare video ale canalelor de televiziune (f_0 în MHz), repartizate pe benzile de televiziune

	Standardul													
	A (OIRT)		B (Europa Centrală)		C (Italia)		D (Franța)		E (Anglia)		F (S.U.A.)		G (Japonia)	
	Canalul	Frecvența	Canalul	Frecvența	Canalul	Frecvența	Canalul	Frecvența	Canalul	Frecvența	Canalul	Frecvența	Canalul	Frecvența
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					1	53,75	1	43	1	44,75				
I	1	49,75	2	48,25	2	62,25	2	52,45	2	51,75	2	55,25		
	2	59,25	3	55,25			3	56,15	3	56,75	3	61,25		
			4	62,25			4	65,55	4	61,75	4	67,25		
									5	66,75				
II	3	77,25			3	82,25			5	77,25	5	77,25	1	91,25
	4	85,25							6	83,25	6	83,25	2	97,25
	5	93,25											3	103,25
III	6	175,25	5	175,25	4	175,25	5	164	6	176,75	7	175,25	4	171,25
	7	183,25	6	182,25	5	183,75	6	173,4	7	184,76	8	181,25	5	177,25
	8	191,25	7	189,25	6	192,25	7	177,15	8	189,75	9	187,25	6	183,25
	9	199,25	8	196,25	7	201,25	8	185,55	9	194,75	10	193,25	7	193,25
	10	207,25	9	203,25	8	210,25	8A	185,25	10	199,75	11	199,25	8	199,25
	11	215,25	10	210,25	9	219,25	9	190,2[illegible]	11	204,75	12	205,25	9	205,25
	12	223,25	11	217,25			10	199,7[illegible]	12	209,75	13	211,25	10	211,25
			12	224,25			11	203,45	13	214,75			11	217,25
							12	212,85					12	223,25

Tabelul 1.3

Caracteristicile principale ale semnalelor emise de stațiile de televiziune

Mărimea	Notația	OIRT	CCIR	Franța	Anglia	S.U.A.
1	2	3	4	5	6	7
Numărul de linii pe imagine	Z	625	625	819	405	525
Numărul de imagini pe secundă (cadre)	n	25	25	25	25	30
Frecvența explorării pe orizontală (Hz)	H	15 625	15 625	20 475	10 125	15 750
Perioada explorării pe orizontală (μs)	T_H	64	64	49	98,7	63,3
Frecvența explorării pe verticală (cîmpuri) (Hz)	2fn	50	50	50	50	50
Perioada explorării pe verticală (ms)	Tn	20	20	20	20	16 667
Durata impulsului de sincronizare H(μs)	k	4,46— 5,1	5,1—6,4	2,5±0,3	8—10	4,51— 5,1
Durata impulsului de stingere pe orizontală (μs)	i	10,4—11,5	10,84—12,46	8,5—9	17—18 5	10,2—11,5
Durata pragului anterior (μs)		0,65—1,28	0,64—0,96	0,6±0,1	1,5—2	127
Durata pragului posterior (μs)		3,8	4,5	—	6—9	4,45— 5,7
Durata impulsului de stingere pe verticală	a	23—25 Tz	19—31Tz	41Tz	14—15Tz	13,5—21Tz
Durata primului grup de impulsuri de egalizare	b	3Tz	2,5Tz	—	—	3Tz

Intervalul de stingere anterior impulsului de sincronizate pe verticală	c	3Tz + 0,01Tz	2,5Tz + Tz—0	3—4Tz	0—10	3,02Tz + Tz—0
Durata impulsului de sincronizare V	d	3Tz	2,5Tz	0,5Tz	4Tz	3Tz
Durata celui de al doilea grup de impulsuri de egalizare	e	3Tz	2,5Tz	—	—	3Tz
Durata impulsului de egalizare (μs)	1	2,56	2,9	—	—	2,54
Durata unei crestături din impulsul de sincronizare V (μs)	m	2,56	4,5—5,8	—	9,5	3,82—5,1
Raportul de aspect		4 : 3	4 : 3	4,12 : 3	4 : 3	4 : 3
Canalul de imagine. Tipul modulației		MA	MA	MA	MA	MA
Spectrul emis		RBL*	RBL	RBL	RBL	RBL
Polaritatea semnalului modulator		Negativă	Negativă	Pozitivă	Pozitivă	Negativă
Canalul de sunet. Tipul modulației		MF	MF	MA	MA	MF
Derivația de frecvență (kHz)		50	50	—	—	25
Constanta de preaccentuare (μs)		50	50	—	—	75
Diferența între purtătoare (MHz)		6,5	5,5	11,5	3,5	4,5
Poziția relativă a purtătoarelor		I<S	I<S	I<S	I<S	—
Lățimea canalului în MHz		8	7	14	5	6
Nivelul de negru		75%	75%	30%	30%	75%
Polaritatea undelor emise		Orizontală	Orizontală	Orizontală	Verticală	Orizontală

* Cu rest de bandă laterală

La acelaşi nivel, semnalul de sunet însoţitor ocupă o bandă de ± 0,25 MHz în jurul frecvenţei purtătoare de sunet.

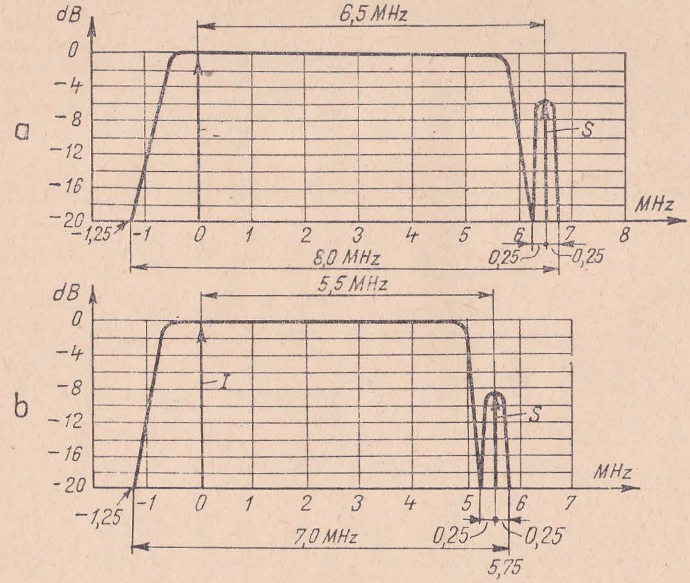


Fig. 1.3. Spectrul de frecvenţe radiate de un emiţător de televiziune: *a* — după standardul OIRT; *b* — după standardul CCIR.

1.3.3. POLARIZAREA UNDELOR ELECTROMAGNETICE EMISE

După cum se observă din tabelul 1.3 toate standardele de televiziune utilizează polarizarea orizontală, cu excepţia standardului englez care foloseşte polarizarea verticală. Aceasta are consecinţă asupra montării antenelor. De exemplu antenele de tip Yagi, la noi sînt montate orizontal; la recepţionarea emisiunilor standardului englez, antena se aşază într-o poziţie rotită cu 90° faţă de axul longitudinal.

1.3.4. TIPUL MODULAŢIEI

În toate standardele de televiziune se utilizează modulaţia de amplitudine (MA) pentru transmiterea semnalelor de imagine. Pentru transmiterea sunetului însoţitor, toate standardele, cu excepţia celui francez şi englez (tabelul 1.3) utilizează modulaţia de frecvenţă.

1.3.5. POLARITATEA SEMNALULUI VIDEO MODULATOR

Polaritatea semnalului modulator poate fi pozitivă sau negativă, după cum amplitudinea maximă a semnalului video complex marchează transmiterea părților luminoase sau a părților întunecate ale imaginii. În fig. 1.4 sînt arătate cele două polarități ale semnalului modulator și nivelele semnalului video complex. În cazul modulației nega-

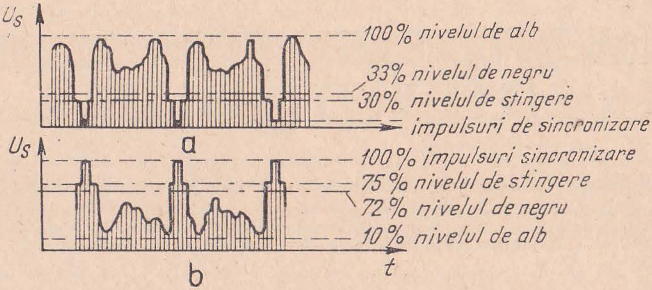


Fig. 1.4. Nivelele semnalului complex de televiziune:
a — cu modulație pozitivă; *b* — cu modulație negativă

tive, utilizată de exemplu în standardele OIRT, CCIR, este necesar ca nivelul albului să nu scadă sub 10 %, pentru a asigura recepția semnalului de sunet în bune condițiuni, prin utilizarea procedeului „intercarrier".

1.3.6. CARACTERISTICI DE EXPLORARE

Toate standardele moderne de televiziune utilizează explorarea întrețesută, care duce la îngustarea benzii de frecvență necesară transmiterii imaginii. Un cadru complet este astfel descompus în două cîmpuri cu număr impar de linii; liniile celor două cîmpuri se intercalează, creind imaginea, datorită persistenței luminoforului cinescopului și a senzației vizuale a ochiului omenesc. Parametrii ca: numărul de linii pe imagine, frecvențele explorării pe verticală și pe orizontală și raportul de aspect al imaginii transmise sînt date în tabelul 1.3.

1.3.7. SEMNALUL COMPLEX DE SINCRONIZARE

Cu ajutorul semnalului complex de sincronizare transmis odată cu imaginea, se asigură recepționarea unei imagini sincronizate cu cea de la emisie. Indiferent de tipul modulației — pozitivă sau negativă — semnalul de sincronizare se transmite începînd de la un nivel care depă-

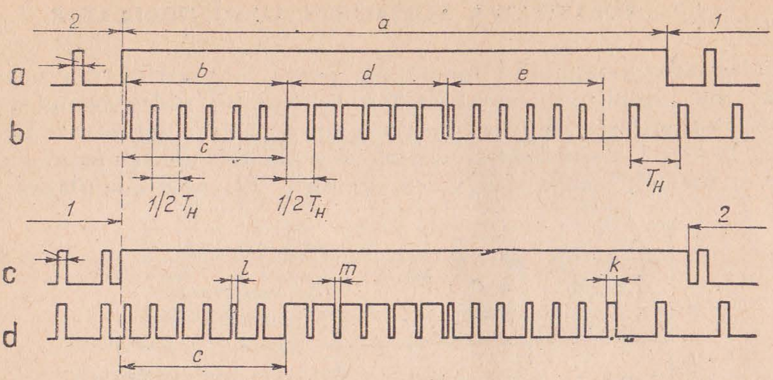


Fig. 1.5. Forma semnalului între două cîmpuri succesive după normele OIRT:
a şi *c* — semnul compus din impulsuri de stingere de linie şi de semicadru; *b* şi *d* — semnal compus din impulsuri de sincronizare şi de stingere de semicadru; *1* — semicadru cu linii impare; *2* — semicadru cu linii pare.

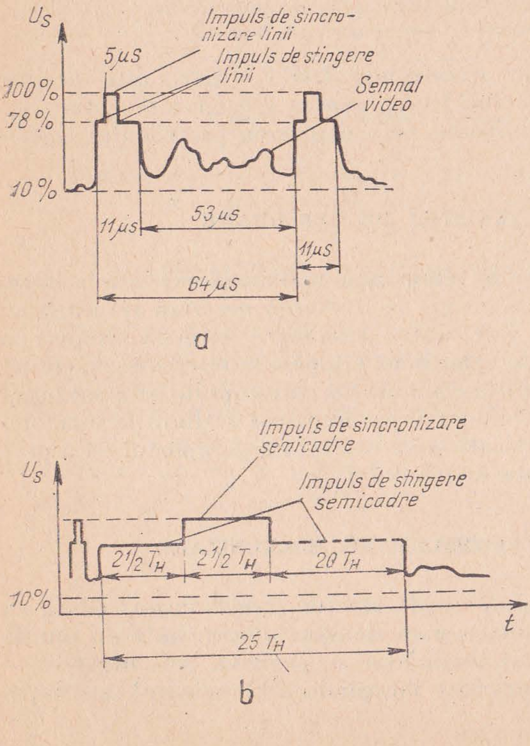


Fig. 1.6. Impulsuri de sincronizare şi de stingere:
a — linii, după standardul OIRT.
b — semicadre, după standardul OIRT.

şeşte nivelul de negru, pentru a nu se vedea pe imagine. În fig. 1.5, *a,b* şi 1.6, *a,b* sînt prezentate formele semnalelor de sincronizare pe verticală şi orizontală pentru standardul OIRT. În tabelul 1.3 sînt date caracteristicile impulsurilor de sincronizare şi pentru celelalte standarde de televiziune. În aceste figuri se observă utilizarea mai multor tipuri de impulsuri şi anume:

— Impulsuri de stîngere de linii şi de semicadre, care sînt transmise în timpul curselor inverse de linie (fig. 1.6, *a*), respectiv de semicadru (fig. 1.6, *b*). Durata impulsurilor de stingere este cu puţin mai mare decît a cursei inverse de baleiaj. Aceste impulsuri au rolul de a produce stingerea regimurilor tranzitorii înaintea aplicării impulsului de sincronizare şi de a stinge traseele curselor inverse de baleiaj.

— Impulsurile de sincronizare de linii şi cadre (fig. 1.5 şi 1.6). Aceste impulsuri, situate în „înfranegru", au aceeaşi amplitudine, însă diferă ca durată. Cele două tipuri de impulsuri sînt separate după criteriul de durată, pentru a sincroniza baleiajul de linii, respectiv cadre. Referindu-ne la norma OIRT (fig. 1.5), se observă impulsul de sincronizare linii (*i*, *k*) şi impulsul de sincronizare semicadre (*d*). Pentru sincronizarea generatorului de baleiaj pe orizontală pe durata impulsului de sincronizare semicadre (*d*) se prevăd crestăturile (*m*) care se succed la intervale de timp egale cu durata unei jumătăţi de linie ($1/2T_H$). Se observă din fig. 1.5 că poziţia ultimului impuls de sincronizare linii faţă de impulsul de sincronizare semicadre diferă pentru cele două tipuri de cîmpuri pare şi impare, datorită specificului baleiajului întreţesut. În consecinţă înainte şi după fiecare impuls de sincronizare semicadre este introdus cîte un grup de 5 impulsuri de egalizare (*b*, *e*) care se succed la intervale cu durata unei jumătăţi de linie. Aceste impulsuri au rolul de a aduce circuitul integrator — de separare a impulsurilor sincro *V* — în aceeaşi stare electrică la aplicarea impulsului de sincronizare semicadru, indiferent dacă se termină un cîmp cu linii pare sau unul cu linii impare.

1.4. APRECIEREA CALITĂŢII IMAGINII CU AJUTORUL MIRELOR DE REGLAJ

Verificarea şi reglarea corectă a receptoarelor de televiziune poate fi făcută numai cu ajutorul mirelor de reglaj. Aceste mire sînt astfel concepute încît să permită telespectatorilor şi tehnicienilor să-şi dea seama dacă receptorul de televiziune este în bună stare de funcţionare, dacă este dereglat sau defect.

Cu ajutorul mirelor de televiziune se pot verifica și regla următorii parametrii:

1 — centrarea, geometria și dimensiunile imaginii;

2 — focalizarea spotului tubului cinescop;

3 — strălucirea și contrastul imaginii, uniformitatea strălucirii;

4 — definiția imaginii;

5 — reproducerea frecvențelor joase și înalte;

6 — stabilitatea sincronizării pe orizontală și verticală;

7 — întrețeserea liniilor de baleiaj;

8 — intensitatea imaginilor repetate cauzate de reflexia semnalului direct;

9 — prezența semnalelor de interferență și a paraziților.

Studioul de televiziune București transmite o miră obținută prin proiecția unui dispozitiv pe fotocatodul unui tub videoreceptor (fig. 1.7) și o altă miră obținută cu ajutorul unor circuite electronice, numită și „mîră electronică“ (fig. 1.8).

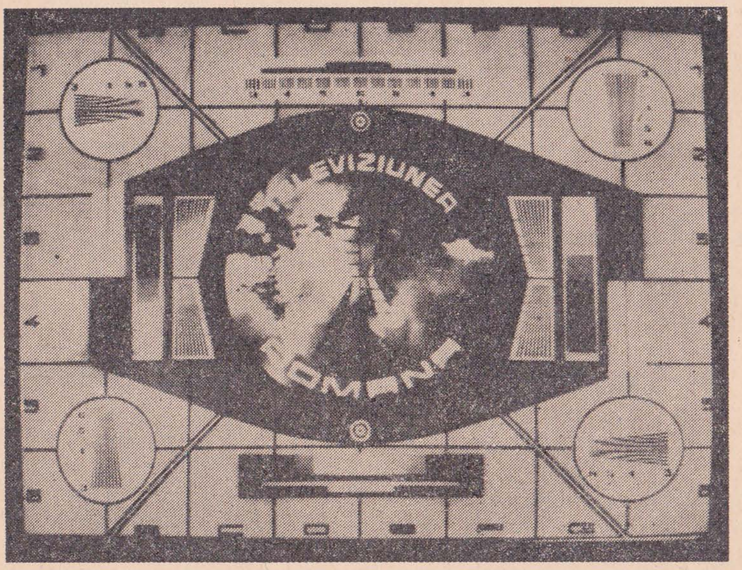


Fig. 1.7. Mira pentru reglarea televizoarelor transmisă de studioul de TV București.

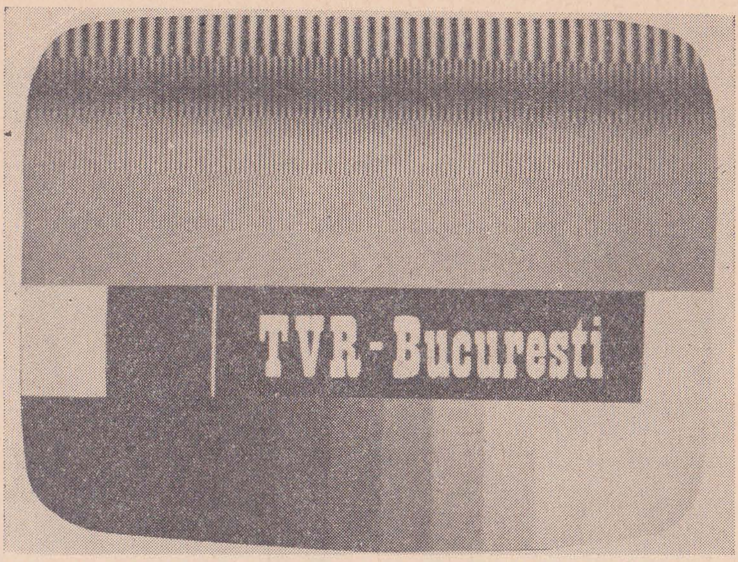


Fig. 1.8. Mira electronică transmisă de studioul de TV București.

1.4.1. CENTRAREA, GEOMETRIA ȘI DIMENSIUNILE IMAGINII

Mira de televiziune (fig. 1.7) conține un caroiaj de linii verticale și orizontale întrerupte spre centrul imaginii unde se găsesc alte elemente pentru reglare. Pe marginile orizontale, pătratele sînt notate cu literele *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, *F*, *G* și *H* (literele *A* și *H* lipsesc) iar pe marginile verticale pătratele sînt notate cu *1*, *2*, *3*, *4*, *5* și *6*.

O imagine bine centrată pe ecranul tubului cinescop și avînd dimensiunile pe verticală și orizontală reglate normal, permite citirea literelor *B*, *C*, *D*, *F* și *G* din partea de sus și jos a mirei precum și a cifrelor *1*, *2*, *3*, *4*, *5* și *6* din partea stîngă și dreaptă a ecranului.

Se consideră că totuși imaginea este bine reglată chiar dacă dimensiunile imaginii sînt cu puțin mai mari, atît pe orizontală cît și pe verticală încît nu permite citirea completă a cifrelor și literelor de pe marginile mirei.

Distorsiunile geometrice ale imaginii pot fi ușor observate cu ajutorul cercului mare din centrul mirei și a cercurilor mici din colțuri. Reglajele de neliniaritate pe orizontală și verticală, trebuie să permită obținerea unor cercuri cît mai apropiate de forma ideală. Televizoarele moderne care au tuburi cinescoape de 110° au distorsiuni geometrice mai mari la colțuri, care sînt observate pe miră, dar care nu deranjează cînd se vizualizează programul de televiziune. De asemenea colțurile imaginii nu trebuie să fie întunecate.

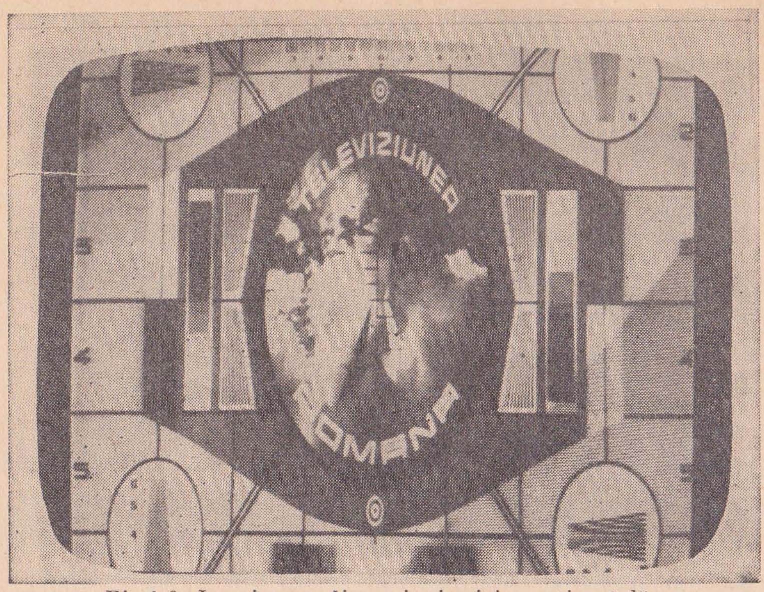


Fig.1.9. Imagine cu dimensiuni mici pe orizontală.

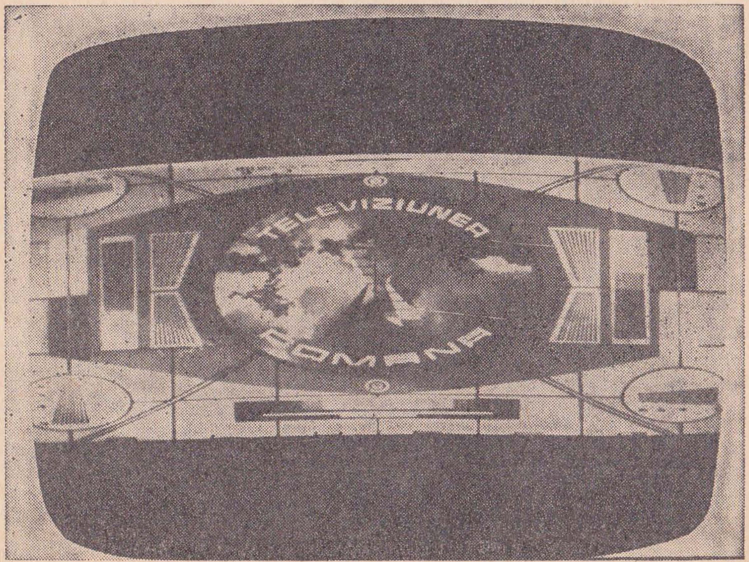


Fig. 1.10. Imagine cu dimensiuni mici pe verticală.

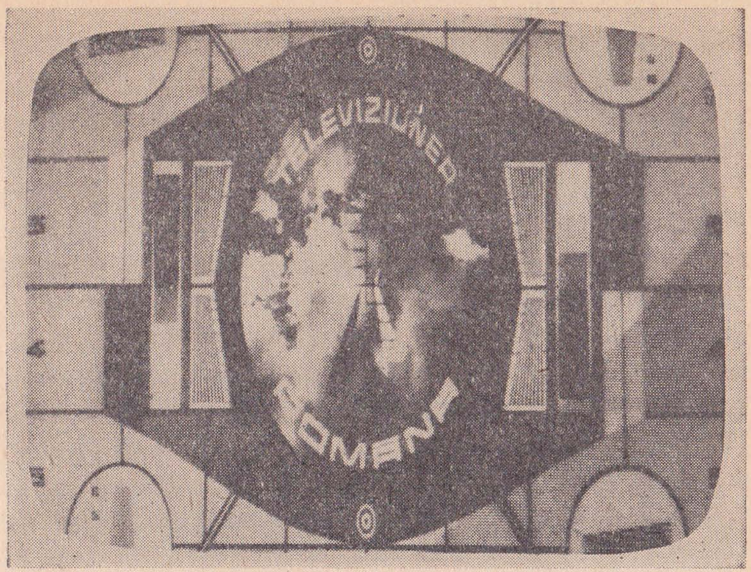


Fig. 1.11. Imagine cu dimensiuni mari pe verticală.

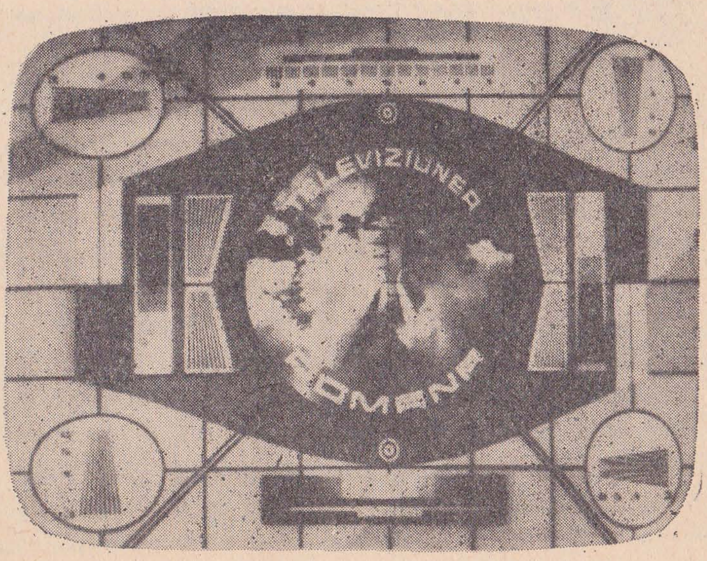


Fig. 1.12. Imagine neliniară pe orizontală.

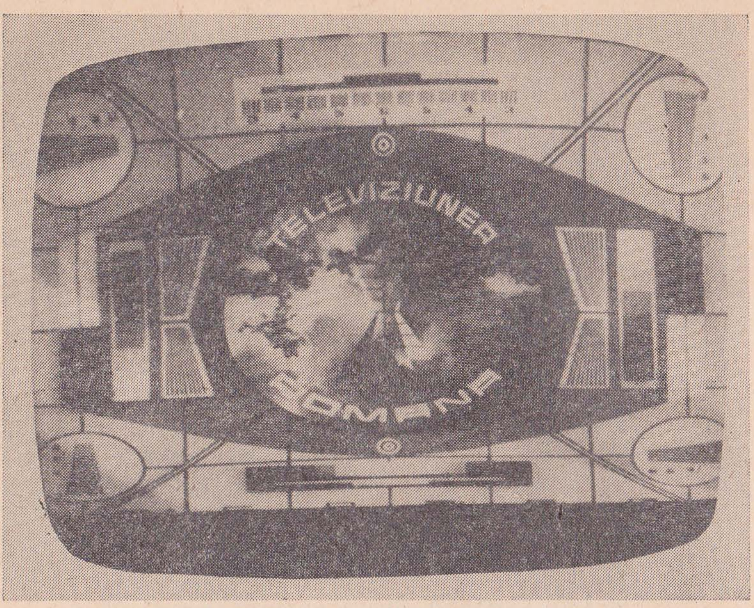


Fig. 1.13. Imagine neliniară pe verticală.

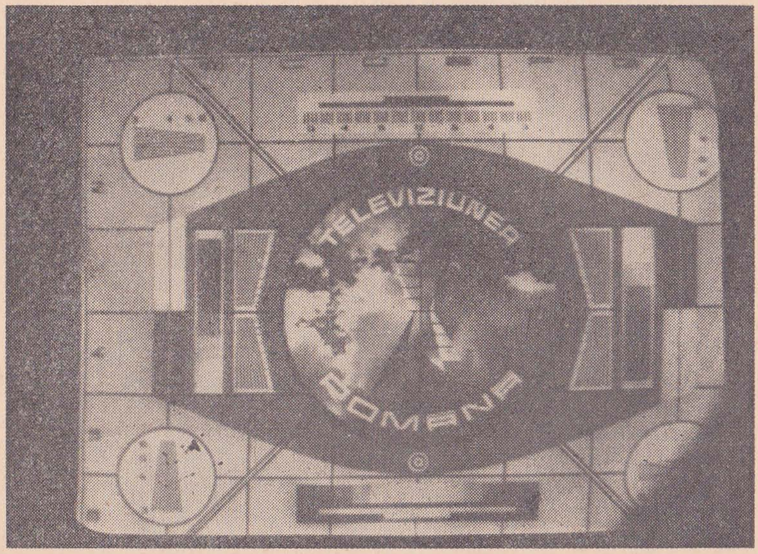


Fig. 1.14. Imagine centrată spre dreapta şi în jos.

1.4.2. FOCALIZAREA SPOTULUI TUBULUI CINESCOP

Acest parametru se poate urmări dacă se vizualizează fasciculele de linii convergente din mijlocul mirei, sau a cercurilor mici concentrice, așezate deasupra și dedesubtul cercului mare.

Reglajul este optim atunci cînd există o delimitare cît mai precisă a liniilor convergente sau a cercurilor concentrice. Televizoarele moderne nu au posibilitatea reglării focalizării spotului tubului cinescop. Reglarea lor optimă, se face în fabrică și se păstrează în timp.

1.4.3. STRĂLUCIREA ȘI CONTRASTUL IMAGINII

Aceste reglaje trebuie făcute împreună deoarece există o interacțiune între strălucirea și contrastul tubului cinescop. Reglajul trebuie făcut astfel pentru ca să se obțină redarea unui număr cît mai mare a treptelor de gri. Pe miră se găsesc patru scări de gri avînd fiecare șapte trepte situate în careurile *B 3*, *B 4*, *G 3*, *G 4* și *C 6*, *D 6*, *E 6* și *F 6*. Pentru o imagine cu strălucire prea mare și contrast normal, treptele spre alb

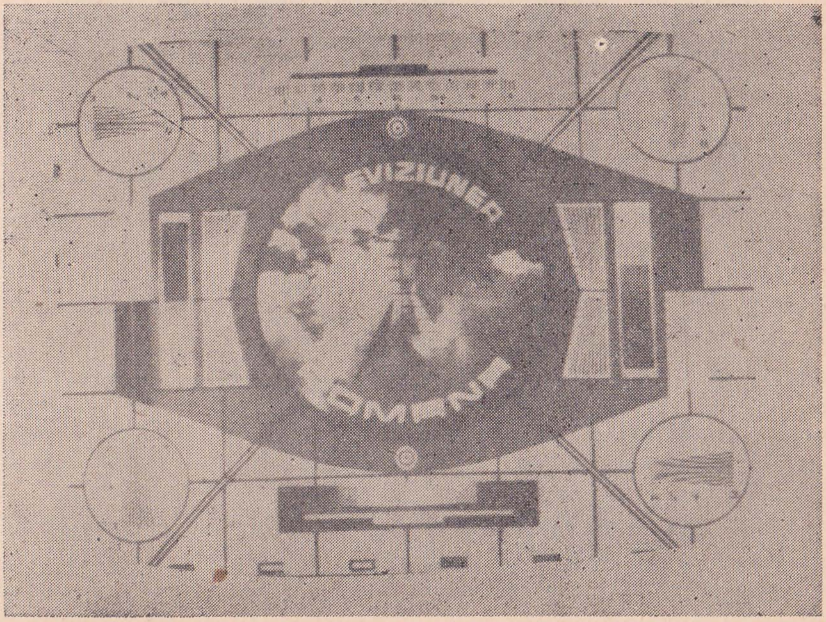


Fig. 1.15. Imagine cu contrast mic.

ale scării de gri nu se pot deosebi între ele, deoarece ajung la strălucirea maximă, a tubului cinescop.

La un contrast mare și o strălucire normală treptele spre negru ale scării de gri nu se pot deosebi între ele, deoarece devin prea întunecate. Alte elemente care acționează asupra strălucirii (capcana de ioni) trebuie astfel reglată pentru ca fondul cenușiu al mirei să aibe o strălucire uniformă.

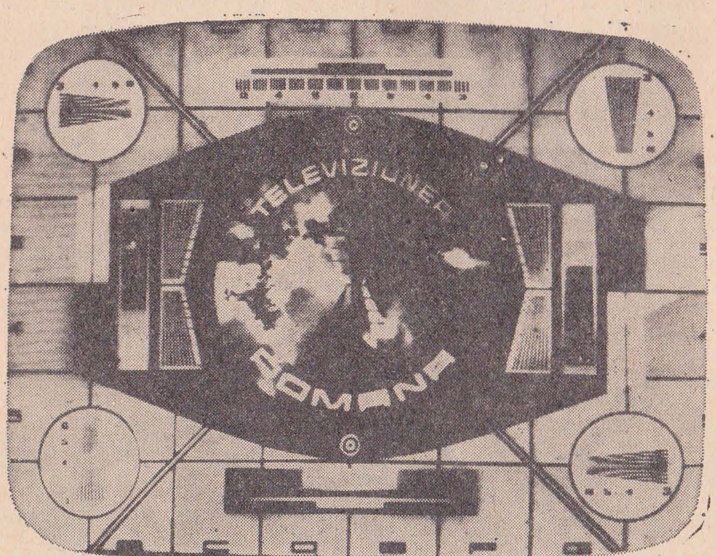


Fig. 1.16. Imagine cu contrast mare.

1.4.4. DEFINIȚIA IMAGINII

Definiția imaginii este unul din principalii parametri ai unui receptor de televiziune care dă o informație asupra detaliilor fine sau clarității imaginii. Acest parametru permite tehnicienilor, ca la o simplă privire, să-și dea seama dacă receptorul de televiziune este sau nu în bună stare de funcționare.

Definiția pe orizontală dă o informație despre banda de frecvență a semnalului recepționat, care influențează reproducerea detaliilor fine, iar definiția pe verticală dă o informație despre calitatea întrețeserii liniilor de televiziune.

Aceşti parametri se determină cu ajutorul fasciculelor convergente verticale şi orizontale plasate în colţurile mirei şi în porţiunea centrală. Fasciculele convergente sînt astfel alese încît grosimea liniilor fiecărui fascicul să fie egală cu distanţa dintre linii, iar la terminarea lor, grosimea unei linii este egală cu grosimea liniei de baleiaj. Lîngă fasciculele convergente sînt notate cifrele *3*, *4*, *5* şi *6* ce reprezintă 300, 400, 500 şi 600 de linii. Definiţia orizontală şi verticală, se apreciază, ca fiind numărul de linii din fasciculul convergent, ce pot fi deosebite între ele.

Definiţia pe orizontală în centrul imaginii se apreciază cu ajutorul celor patru fascicule convergente situate de o parte şi de alta a cercului mare al mirei.

La un receptor de televiziune modern instalat normal şi aflat în perfectă stare de funcţionare, se pot distinge în centru 450 — 550 de linii. Numărul de linii ce reprezintă definiţia pe orizontală este determinat de caracteristica globală amplitudine-frecvenţă a receptorului de televiziune, precum şi de poziţia frecvenţei intermediare a imaginii pe flancul caracteristicii de frecvenţă intermediară. De aceea, atunci cînd se apreciază acest parametru la un receptor trebuie avut în vedere să se execute un reglaj corect al frecvenţei oscilatorului local.

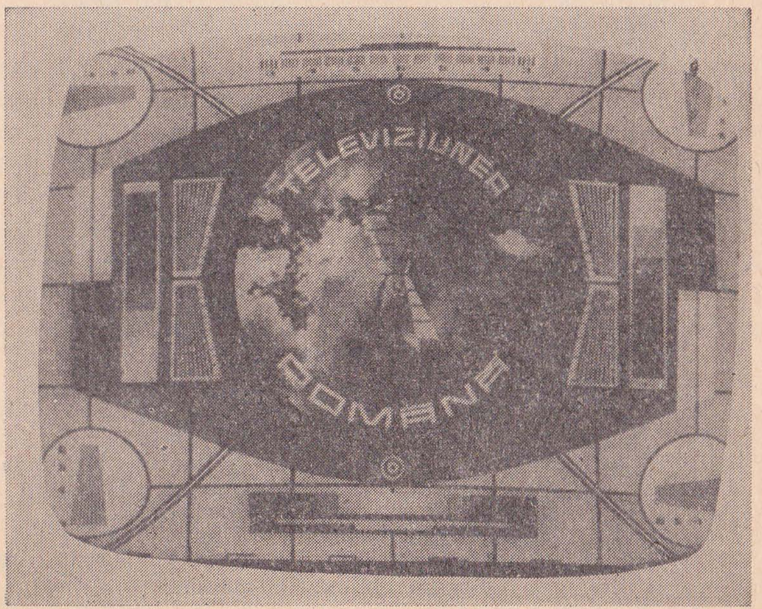


Fig. 1.17. Imagine cu definiţia pe orizontală de cca 550 linii

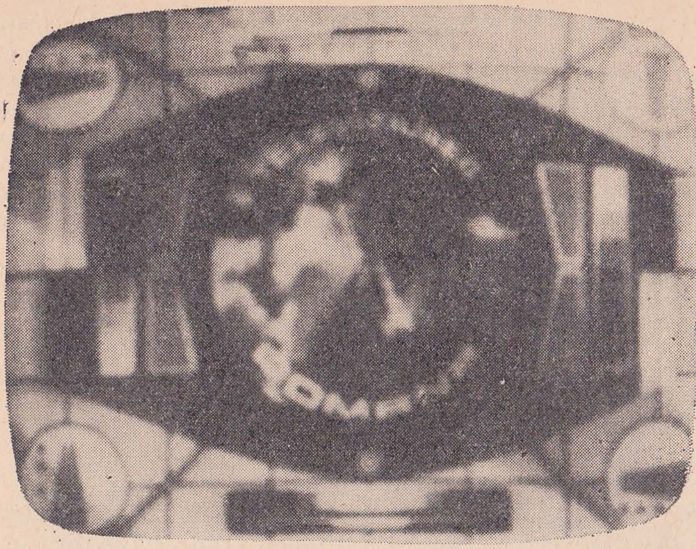


Fig. 1.18. Imagine cu definiție scăzută.

În colțurile din stînga jos și dreapta sus al mirei, se găsesc fascicule convergente verticale ce permit aprecierea definiției pe orizontală la marginea ecranului.

Deifiniția la margini este cu 50 — 100 de linii mai scăzută decît definiția în centrul imaginii.

Definiția pe verticală depinde de calitatea întrețeserii liniilor de televiziune a celor două semicadre și se apreciază cu ajutorul fasciculelor convergente orizontale plasate în colțurile stînga sus și dreapta jos.

1.4.5. REPRODUCEREA FRECVENȚELOR JOASE ȘI ÎNALTE

Pentru aprecierea redării frecvențelor joase și înalte ale semnalului video, pe mira de reglaj s-au introdus bare negru și albe de diferite lungimi, în pătratele *C 1*, *D 1*, *E 1*, *F 1* și *C 6*, *D 6*, *E 6*, *F 6*.

În cazul unei redări proaste a frecvențelor joase apar în dreapta benzilor negre, dîre mai mult sau mai puțin contrastate și de lungime diferită. Redarea nesatisfăcătoare a frecvențelor joase cauzată fie de

utilizarea unei antene necorespunzătoare, fie ca urmare a unei defecțiuni a receptorului de televiziune, afectează redarea contururilor. Imaginea va fi „mînjită" și neconturată.

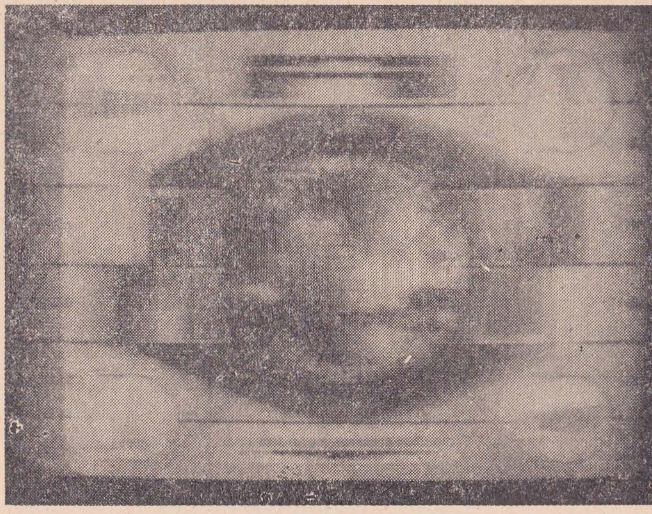


Fig. 1.19. Imagine mînjită.

Ridicarea frecvențelor înalte de către etajele receptorului duce la obținerea unor imagini cu contururi albe în dreapta barelor negre (Imagine plastică). Unele receptoare de televiziune au posibilitatea să introducă voit o supracreștere a frecvențelor înalte, care în unele situații dă o senzație de îmbunătățire a clarității imaginii.

1.4.6. STABILITATEA SINCRONIZĂRII IMAGINII PE ORIZONTALĂ ȘI VERTICALĂ

Funcționarea critică a etajelor de sincronizare pe orizontală, duce la o ușoară deplasare a liniilor și în special a primelor linii. Acestea par înclinate spre dreapta sau spre stînga. Instabilitatea sincronizării imaginii pe verticală duce la o ușoară tremurare pe verticală.

Se consideră că stabilitatea sincronizării imaginii este bună dacă la acționarea butonului de contrast etajele de sincronizare mențin stabilită imaginea atît pe orizontală cît și pe verticală. (Potențiometrele de reglare aflîndu-se pe poziția de mijloc și avînd o plaje de reglaj).

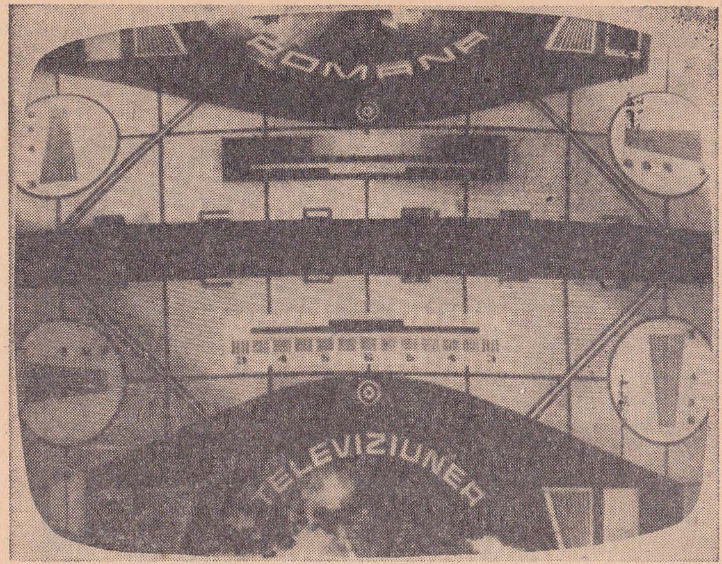


Fig. 1.20. Imagine desincronizată pe verticală.

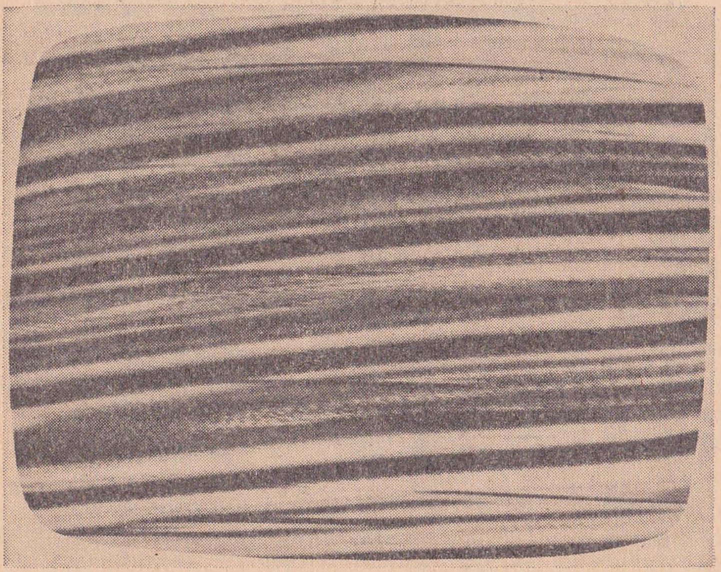


Fig. 1.21. Imagine desincronizată pe orizontală.



Fig. 1.22. Imagine desincronizată și pe verticală și pe orizontală.

1.4.7. ÎNTREȚESEREA LINIILOR DE BALEIAJ

Calitatea întrețeserii liniilor de baleiaj ale semicadrelor pare și impare, poate fi urmărită după redarea diagonalelor mirei de televiziune. La o întrețesere necorespunzătoare, aceste diagonale par crestate datorită modificării distanței dintre semicadrele pare și cele impare. Cînd se apreciază acest parametru va trebui efectuat un reglaj corect al potențiometrului de „frecvența cadrelor".

1.4.8. INTENSITATEA IMAGINILOR REPETATE CAUZATE DE REFLEXIA SEMNALULUI DIRECT

În condițiile reale de recepție a programelor de televiziune, aproape că nu există o recepție fără ca să nu fie însoțită și de recepția mai mult sau mai puțin vizibilă a semnalelor reflectate, ce duc la apariția pe ecran a unor imagini repetate și deplasate spre dreapta. În multe situații aceste imagini repetate sînt cauzate de utilizarea unei antene improvizate sau defecte, de profilul reliefului sau de construcțiile învecinate. Pe mira de televiziune se pot observa existența imaginilor repetate urmărindu-se redarea, fie a dungilor verticale ce formează caroiajul mirei, fie a fasciculelor de linii convergente verticale.

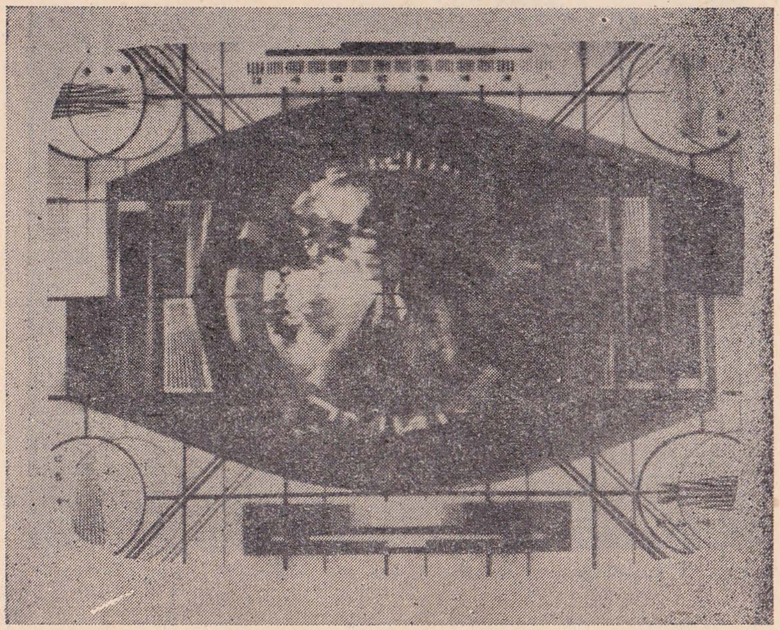


Fig. 1.23. Imagine cu reflexii provocate de orientarea nesatisfăcătoare a antenei.

1.4.9. PREZENȚA SEMNALELOR DE INTERFERENȚĂ ȘI A PARAZIȚILOR

Semnalele de interferență apar pe ecran sub forma unor dungi orizontale sau verticale ce se deplasează de cele mai multe ori în mod haotic pe toată suprafața ecranului. În unele situații aceste semnale devin stabile. Paraziții pot fi observați de asemenea, pe toată suprafața ecranului, suprapunîndu-se peste semnalul recepționat, perturbînd calitatea sau sincronizarea imaginii.

1.4.10. APRECIEREA CALITĂȚII IMAGINII CU AJUTORUL MIREI ELECTRONICE

Studioul de Televiziune București transmite pentru reglarea receptoarelor de televiziune și o miră electronică. Și această miră conține foarte multe elemente pentru a putea efectua un reglaj corect.

Mira electronică cuprinde în partea de sus cinci rînduri de bare, formate fiecare dintr-un semnal sinusoidal avînd frecvența de 1, 2, 3, 4 și 5 MHz.

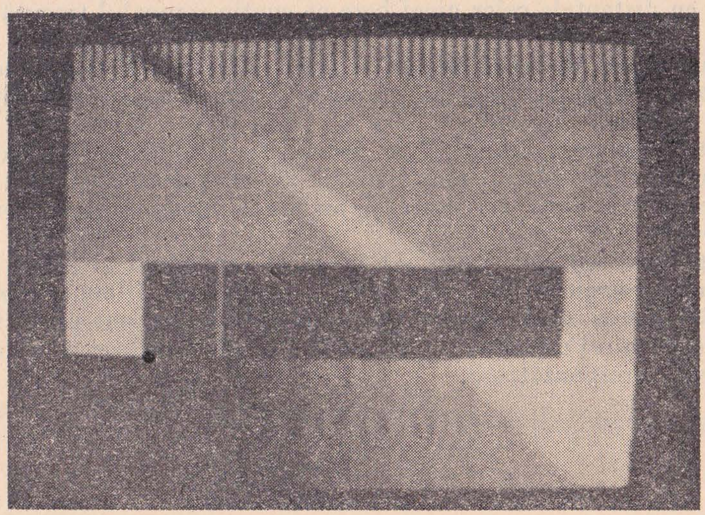


Fig. 1.24. Imagine cu semnale de interferență.

Cu ajutorul acestor bare se apreciază definiția, care se face stabilind rîndul de bare care pot fi deosebite între ele. Primul rînd corespunde unei definiții de 100 de linii, iar cel de-al cincilea rînd corespunde unei definiții de 500 de linii. Fiecare rînd de bare se întinde pe durata de 60 de linii de televiziune.

În porțiunea de mijloc a mirei electronice, pe durata a 120 de linii de televiziune, se găsește un impuls treaptă (alb-negru). Frontul acestui impuls este de 100 ns $\pm_{20}^{0}$ ns Redarea acestui impuls treaptă, dă o informație despre distorsiunile tranzitorii și de joasă frecvență ale receptorului de televiziune.

Tot în această porțiune se mai găsește un impuls ascuțit ce aproximează impulsul $\sin^2$, des utilizat în tehnica televiziunii.

Lățimea impulsului este de 0,2 μs iar durata frontului este de 100 ns $\pm_{20}^{0}$ ns.

Amplitudinea și durata lui depind de caracteristica de frecvență a întregului lanț de transmisie a semnalului de televiziune.

Pe ultimele linii ale cadrului de televiziune se transmite un semnal scară de gri ce conține nouă trepte. Vizualizînd redarea scării de gri se pot regla strălucirea și contrastul imaginii, astfel ca toate cele nouă trepte, să fie distincte.

Geometria imaginii se apreciază ceva mai greu cu ajutorul mirei electronice. Totuși se observă că liniaritatea pe verticală poate fi reglată dacă se compară distanța dintre cele cinci bare ce conțin semnalele sinu-

soidale cu distanțele celor cinci bare ce conțin semnalul treaptă și scara de gri.

Liniaritatea pe orizontală se reglează comparînd distanțele dintre treptele scării de gri. Reglajul corect este atunci cînd toate treptele au aceeași lungime.

Pentru reglarea focalizării se urmărește felul cum sînt delimitate barele ce au frecvența cît mai mare. Se observă deci că și mira electronică permite o bună verificare și reglare a imaginii receptoarelor de televiziune.

Pentru a recepționa imaginea în bune condițiuni și a face plăcută vizionarea programelor de televiziune și în special a filmelor titrate este necesară reglarea corectă a receptorului de televiziune care poate fi făcută cu ajutorul mirei de reglaj numai atunci cînd se utilizează o instalație de antenă corespunzătoare.

2. INSTALAŢIA DE ANTENĂ

În fig. 2.1 este prezentată schema bloc a instalaţiei de antenă, care se compune din:

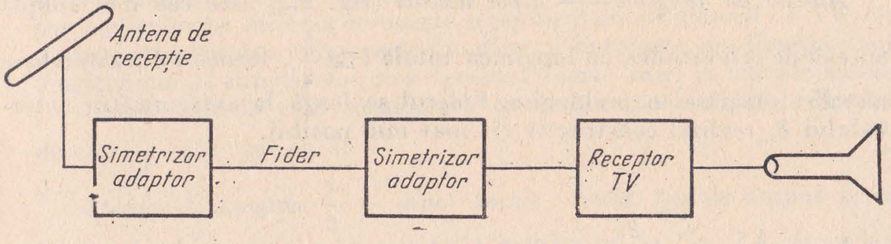


Fig. 2.1. Schema bloc a instalaţiei de antenă.

— antena de recepţie;
— fiderul;
— dispozitive de adaptare şi simetrizare.

În afară de aceste elemente, instalaţiile de antenă mai utilizează uneori atenuatoare şi filtre.

2.1. ANTENE DE RECEPŢIE

2.1.1. PARAMETRII GENERALI AI ANTENELOR

În cele ce urmează vor fi enumerate principalele mărimi electrice, geometrice sau mecanice care caracterizează o antenă.

— *Impedanţa antenei* Z_a se defineşte ca raportul dintre tensiunea şi curentul de la bornele antenei.

— *Banda de trecere a antenei* reprezintă domeniul de frecvenţe în care tensiunea obţinută la bornele antenei nu scade cu mai mult de 3 dB faţă de valoarea maximă.

— *Directivitatea antenei* este un parametru care evidenţiază proprietăţile antenei de a recepţiona diferit după diverse direcţii.

— *Raportul faţă-spate al antenei* reprezintă raportul dintre tensiunile ce rezultă la bornele antenei cînd recepţia se face după direcţia maximului principal de recepţie şi după direcţia opusă.

— *Cîştigul antenei* se defineşte prin raportul dintre tensiunea care apare la bornele antenei considerate şi tensiunea care apare la bornele unei antene etalon, ambele fiind introduse într-un cîmp electromagnetic de aceeaşi intensitate.

2.1.2. TIPURI CONSTRUCTIVE DE ANTENE DE RECEPŢIE

Antena de lungime $\frac{\lambda}{2}$ — *dipol deschis* (fig. 2.2) este cea mai simplă antenă de televiziune, cu lungimea totală $l \cong \frac{\lambda}{2}$, formată din două bare metalice, dispuse în prelungire. Fiderul se leagă la extremităţile intervalului δ, realizat constructiv cît mai mic posibil.

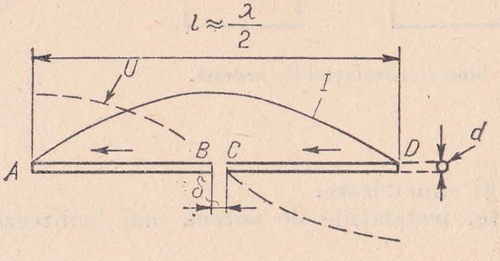


Fig. 2.2. Distribuţia tensiunii şi curentului în antena dipol deschis $\frac{\lambda}{2}$.

Cele două bare sînt montate pe un suport izolant. Dipolul este acordat pe frecvenţa medie a benzii canalului recepţionat, prin scurtarea cu cca. 0,03 λ. Acest coeficient de scurtare depinde de grosimea antenei, care condiţionează banda de trecere. Cu cît banda de recepţie necesară este mai largă, dipolul trebuie să aibă o grosime mai mare. La recepţia canalelor inferioare, unde banda de trecere, de cca. 8 MHz, reprezintă un procent însemnat din frecvenţa medie a canalului, se utilizează antene acordate pe un canal, maximum două, pentru a nu necesita bare cu grosimi foarte mari. Antenele acordate pentru canalele superioare pot recepţiona de obicei mai multe canale. Acesta este şi unul din motivele pentru

care în prezent se tinde la utilizarea canalelor superioare. Grosimea uzuală a dipolului deschis este de cca. 8—20 mm.

Impedanța acestui tip de antenă este de 75 Ω, simetrică. Caracteristica de directivitate, care exprimă variația tensiunii recepționate de antenă în funcție de direcția de recepție în plan orizontal, are forma din fig. 2.3, *a*, iar în plan vertical are forma din fig. 2.3, *b*. Se observă din

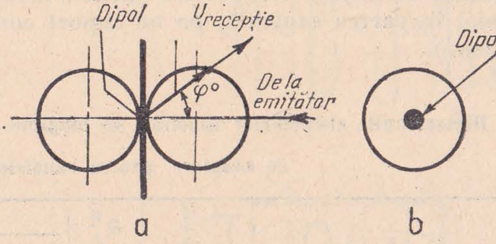


Fig. 2.3. Diagramele de directivitate ale dipolului deschis $\frac{\lambda}{2}$.

a — în plan orizontal;
b — în plan vertical.

această diagramă că recepția maximă se va obține la montarea antenei perpendicular pe direcția ce unește receptorul cu emițătorul de TV; cîmpurile perturbatoare care sosesc din direcții apropiate de direcția axului longitudinal al antenei vor crea tensiuni foarte mici la bornele antenei.

Această antenă este considerată ca etalon, deci cîștigul dipolului deschis $\frac{\lambda}{2}$ este egal cu 1.

Antena de lungime $\frac{\lambda}{2}$ — *dipol închis*. Acest tip de antenă se realizează de obicei dintr-o bară (țeavă) îndoită ca în fig. 2.4. Impedanța antenei este de 300 Ω, simetrică.

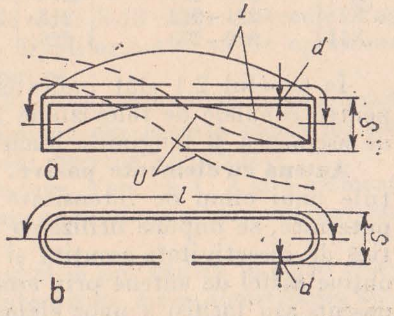


Fig. 2.4. Distribuția tensiunii și curentului în antena dipol închis $\frac{\lambda}{2}$.

Banda de trecere a dipolului închis este mai mare decît a dipolului deschis de aceeași grosime. Diametrul echivalent al dipolului închis este dat de relația:

$$d_{echiv} = \sqrt{2\ dS}$$

unde: d este grosimea țevii din care este executat dipolul, iar S este distanța dintre cele două ramuri ale dipolului (fig. 2.4).

Caracteristicile de directivitate în plan orizontal și vertical sînt identice cu cele ale dipolului deschis din fig. 2.3, *a*, *b*. Utilizarea dipolului îndoit este foarte răspîndită datorită modului mai simplu de montare a acestuia; distribuția tensiunii are un punct de anulare în partea de mijloc a dipolului închis, făcînd astfel posibilă fixarea acesteia, în partea centrală, pe un suport conectat la masă (pilonul de susținere).

Tabelul 2.1

Dimensiunile elementelor dipolilor de lungime $\frac{\lambda}{2}$ deschis și închis și a buclelor de adaptare pentru canalele 1...12 (OIRT)

Nr. canal	Banda de frecvență (MHz)	Frecvența medie (MHz)	Lungimea de undă medie (m)	Dipolul deschis: Lungimea unui element $\lambda/2$ (mm)	Dipolul deschis: l_1 (mm)	Dipolul deschis: l_2 (mm)	Dipolul deschis: l_{tr} (mm)	Dipolul închis: Lungimea dipol l (mm)	Dipolul închis: l_3 (mm)
I	48,5—56,5	52,2	5,72	1330	2880	960	1200	2760	1900
II	58,0—66,0	62,0	4,84	1150	2440	810	1100	2340	1600
III	76,0—84,0	80	3,75	870	1880	630	780	1790	1240
IV	84— 92	88	3,41	870	1740	580	700	1620	1120
V	92—100	96	3,13	750	1680	550	650	1510	1030
VI	174—182	178	1,68	395	860	285	340	780	560
VII	182—190	186	1,61	370	810	270	340	780	560
VIII	190—198	194	1,55	356	775	255	315	710	500
IX	198—206	202	1,48	342	745	248	315	710	500
X	206—214	210	1,43	328	715	237	285	650	460
XI	214—222	218	1,37	309	670	225	285	650	460
XII	222—230	226	1,32	302	657	220	285	650	460

În tabelul 2.1 sînt indicate lungimile dipolilor deschiși și închiși pentru canalele de televiziune 1... 12 (standardul OIRT). Sînt indicate de asemenea și lungimile buclelor de adaptare (vezi cap. 2.3).

Antena cu elemente pasive. Pentru recepția satisfăcătoare în condițiile unui cîmp de intensitate slabă și a unor cîmpuri perturbatoare puternice, se impune utilizarea unor antene cu cîștig ridicat, caracteristică de directivitate ascuțită și raport față-spate cît mai mare. Se pot obține astfel de antene prin asocierea la un element activ (dipol simplu deschis sau închis) a unor elemente nealimentate (pasive) dispuse paralel, de o parte și de alta a elementului activ. Acest tip de antene sînt denumite uneori Yagi, după numele constructorului.

Cîștigul suplimentar al unor astfel de antene se explică astfel: elementele pasive, situate în cîmpul electromagnetic, recepționează ener-

gia acestui cîmp pe care apoi o radiază în spațiul înconjurător; printr-o dispunere corespunzătoare a elementelor pasive se poate ajunge la întărirea cîmpului electromagnetic recepționat de dipolul activ.

În construcția antenei Yagi se utilizează două tipuri de dipoli pasivi (fig. 2.5):

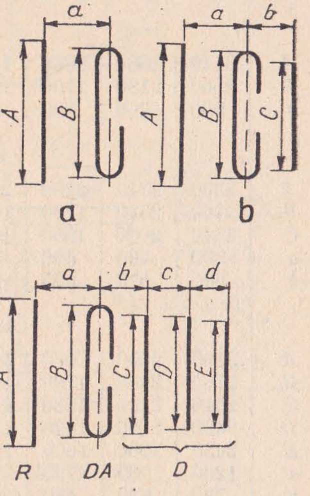


Fig. 2.5. Tipuri de antene Yagi, dimensionate în tabelul 2.2.

— dipoli reflectori (R), montați în spatele dipolului activ (DA) față de sensul din care se face recepția. Reflectorii au lungimi mai mari decît dipolul activ;

— dipoli directori (D), situați în fața dipolului activ.

Directorii au lungimi mai mici decît dipolul activ.

Prin combinarea acțiunii unui reflector și a unuia sau mai multor directori se obțin cîștiguri ridicate (de cca. 3-13 dB). Antenele Yagi se dimensionează astfel ca impedanțele dipolilor activi să fie aproximativ aceleași ca în lipsa elementelor pasive.

Creșterea cîștigului antenei de tip Yagi este din ce în ce mai mică, cu creșterea numărului de elemenente pasive; din această cauză nu este indicată mărirea exagerată a numărului acestor elemente.

Dimensiunile geometrice ale unor antene Yagi cu 1, 2 și 4 elemente pasive sînt indicate în tabelul 2.2. Grosimea elementelor antenei este de 8... 20 mm.

Antene de cameră. Antenele de cameră se pot utiliza în cazul recepției unor cîmpuri electromagnetice de intensitate mare. Construcția acestor antene este foarte simplă, însă prezintă unele neajunsuri esențiale:

— asigură un semnal scăzut la borne datorită dispunerii în interiorul încăperilor;

Tabelul 2.2

Dimensiunile antenelor tip Yagi cu 1, 2 şi 4 elemente pasive (în mm)

Dimensiunea	Canalul de TV											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Antena cu 2 elemente (fig. 2.5, a)											
A	3140	2680	2060	1870	1710	930	890	850	815	785	760	730
B	2560	2180	1700	1530	1400	760	730	700	670	640	620	595
a	900	760	590	535	490	270	255	240	230	225	220	215
	Antena cu 3 elemente (fig. 2.5, b)											
A	3350	2840	2200	2000	1830	990	950	905	870	840	805	780
B	2760	2340	1790	1620	1510	815	780	745	720	690	665	640
C	2340	2000	1550	1400	1290	690	660	630	610	585	560	545
a	900	760	590	535	490	270	255	240	230	225	220	215
b	600	510	395	355	330	180	170	160	155	150	145	140
	Antena cu 5 elemente (fig. 2.5, c)											
A	3130	2650	2060	1870	1710	840	840	800	760	700	710	680
B	2760	2340	1790	1620	1510	730	690	680	660	605	580	550
C	2510	2130	1650	1500	1370	720	680	660	640	610	580	560
D	2490	2100	1630	1485	1360	720	680	660	610	610	580	560
E	2430	2060	1600	1450	1330	700	660	650	610	610	570	530
a	1200	1030	790	720	660	325	310	300	290	260	260	240
b	730	620	480	435	400	210	210	210	160	190	190	250
c	700	590	460	420	380	500	530	490	450	445	390	385
d	740	625	485	440	400	420	365	370	380	315	350	340

— calitatea recepţiei va depinde de dispunerea obiectelor metalice din încăpere; o poziţie convenabilă a antenei se obţine prin încercări;

— raportul semnal/zgomot este foarte scăzut.

Antene colective. Odată cu extinderea reţelei de televiziune se impune raţionalizarea problemei antenelor şi a fiderilor. Pe lîngă aspectul inestetic al multitudinii acestor antene şi fideri există şi neajunsuri de ordin electric-antenele se influenţează reciproc iar fiderii, de lungimi prea mari, atenuează considerabil semnalul util. În ultimul timp se impune folosirea unor antene colective care să facă parte din instalaţiile fixe ale clădirii. Schema bloc a unei instalaţii de antenă colectivă este prezentată în fig. 2.6. Această instalaţie se compune din următoarele elemente:

— o antenă situată pe acoperişul clădirii;

— un amplificator de antenă situat în interiorul clădirii;

— o cutie pentru distribuţia semnalului spre coloanele principale; aceasta cuprinde un amplificator, de obicei de tip cascod şi un număr de repetoare catodice, pentru distribuţia semnalului;

— cutiile de distribuţie ale coloanelor din care se ramifică cutiile terminale de apartament;

— cutiile terminale de apartament de la care se alimentează receptoarele de televiziune;

— cutiile terminale de coloană care asigură propagarea în regim de undă progresivă (fără reflexii).

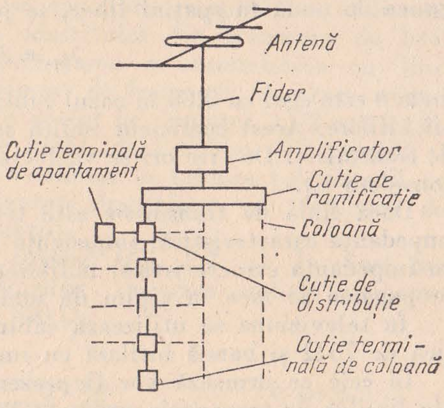


Fig. 2.6. Schema bloc a instalaţiei de antenă colectivă.

2.1.3. CONDIŢII DE INSTALARE A ANTENEI

Obţinerea unei imagini de bună calitate este posibilă numai în cazul utilizării unui semnal corespunzător la intrarea receptorului de TV. În acest scop, la montarea antenei se impun anumite condiţii şi anume:

— degajarea faţă de obstacolele înconjurătoare pe o rază de 2...3 λ şi în special evitarea interpunerii unor obiecte între antena de recepţie şi emiţător;

— montarea antenei la o înălţime cît mai mare şi în partea opusă străzii, pentru micşorarea influenţei paraziţilor industriali;

— utilizarea pe cît posibil a fiderului din cablu coaxial, pentru o mai bună ecranare;

— orientarea antenei în scopul obţinerii imaginii de cea mai bună calitate, fără dubluri, datorate reflexiilor obiectelor înconjurătoare.

2.2. FIDERI

Pentru conducerea semnalului de la antenă la receptor se folosesc două tipuri de linii de transmisie:

— cablul coaxial, care este o linie de transmisie asimetrică;

— banda bifilară, care este o linie de transmisie simetrică.

Viteza de propagare a undei electromagnetice în liniile de transmisie este mai mică decît viteza luminii. Cablurile coaxiale utilizate la noi au ca dielectric polietilena, viteza de propagare fiind $v_{cc} = 0,66\ c_0$ (s-a notat cu c_0 viteza de propagare a luminii.) Pentru banda bifilară viteza de propagare este $v_{bb} = 0,83\ c_0$.

Notînd cu λ_{el} lungimea de undă în linia de transmisie şi cu λ_0 lungimea de undă în spaţiul liber, se poate da relaţia:

$$\lambda_{el} = k\lambda_0,$$

unde k este egal cu 0,66 în cazul cablului coaxial şi cu 0,83 în cazul benzii bifilare. Acest coeficient indică scurtarea lungimii de undă în linia de transmisie. De cîte ori se va lucra cu lungimi de undă în linii, se va considera λ_{el}.

Dacă linia de transmisie este terminată pe o impedanţă egală cu impedanţa caracteristică, impedanţa văzută la intrarea liniei este egală cu impedanţa caracteristică, indiferent de lungimea liniei. În acest caz propagarea se face în regim de undă progresivă, fără reflexii.

În televiziune se utilizează cablu coaxial cu impedanţa caracteristică de 75 Ω şi bandă bifilară cu impedanţa caracteristică de 300 Ω.

În cele ce urmează vor fi prezentate două proprietăţi remarcabile ale liniilor de transmisie utilizate la construirea buclelor de adaptare-simetrizare şi anume:

— impedanţa de intrare a unei linii de transmisie de lungime $\lambda_{el}/2$ este egală cu impedanţa de sarcină;

— impedanţa de intrare a unei linii de transmisie de lungime $\lambda_{el}/4$ este egală cu raportul între pătratul impedanţei caracteristice şi impedanţa de sarcină.

În privinţa alegerii fiderului de coborîre ne vom ghida după următoarele elemente:

— cablul coaxial produce o atenuare a semnalului transmis de cca două ori mai mică decît banda bifilară; execută o bună ecranare, prin faptul că tresa metalică exterioară se conectează la masă; are o bună rezistenţă mecanică. La alegerea cablului coaxial se va prefera un conductor central multifilar şi o tresă metalică împletită (şi nu dispusă elicoidal);

— banda bifilară, în afara unei atenuări a semnalului transmis de cca două ori mai mare decît cablul coaxial, mai prezintă dezavantajele unei ecranări slabe şi a unei rezistenţe mecanice necorespunzătoare, după o utilizare mai îndelungată.

La alegerea liniei de transmisie se va ţine cont de preţul relativ mai ridicat al cablului coaxial cît şi de necesităţile concrete de utilizare a unor dispozitive de adaptare — simetrizare, funcţie de tipul antenei şi impedanţa de intrare a receptorului de televiziune.

2.3. DISPOZITIVE DE ADAPTARE-SIMETRIZARE

În cazul cînd există nepotriviri între simetria sau mărimea impedanțelor din joncțiunile antenă-fider sau fider-receptor se utilizează dispozitive de simetrizare-adaptare constituite din tronsoane de linii $\lambda_{el}/2$, $\lambda_{el}/4$ sau transformatoare. Adaptarea și simetrizarea cu linii nu este valabilă decît într-o bandă mică de frecvențe, deoarece numai atunci lungimea liniei este un număr corect de lungimi $\lambda_{el}/2$ sau $\lambda_{el}/4$.

Considerînd cele două tipuri de dipoli de lungime $\lambda/2$ deschis și închis și cele două tipuri de fideri utilizați în tehnica televiziunii, în cazul folosirii dispozitivelor de adaptare-simetrizare cu tronsoane de linii, rezultă următoarele patru situații:

a) *joncțiunea dipol închis-bandă bifilară (fig. 2.7, a)*. În acest caz nu este necesar un dispozitiv intermediar, deoarece ambele elemente au aceeași impedanță simetrică de 300 Ω;

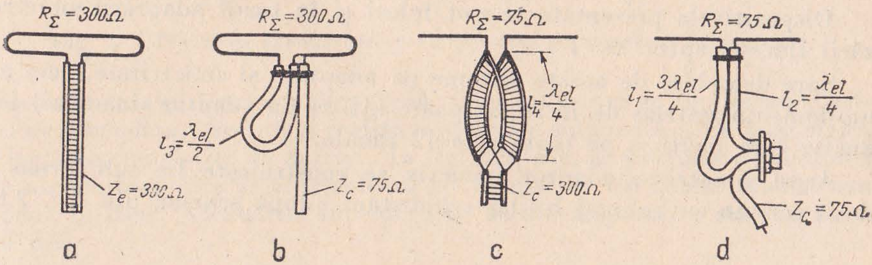


Fig. 2.7. Dispozitive de adaptare-simetrizare realizate cu tronsoane de fider.

b) *joncțiunea dipol închis-cablu coaxial (fig. 2.7, b)*. În acest caz este necesară o desimetrizare și o adaptare de la 300 Ω la 75 Ω. In acest scop se utilizează un tronson de cablu coaxial de lungime $\lambda_{el}/2$, montat ca în figură. Tresele metalice ale cablului coaxial se vor lega împreună, conductorul central al începutului tronsonului se va lega la una din bornele dipolului, iar conductorul central al celeilalte extremități a tronsonului se va lega împreună cu conductorul central al fiderului, la cealaltă bornă a dipolului. Lungimea buclei de adaptare-simetrizare l_3, pentru canalele 1...12, este indicată în tabelul 2.1.;

c) *joncțiunea dipol deschis-bandă bifilară (fig. 2.7, c)*. În acest caz este necesară numai o adaptare, ambele impedanțe fiind simetrice.

Utilizînd proprietățile tronsoanelor de linie cu lungime $\lambda_{el}/4$, se obține dispozitivul de adaptare din figură. Se folosesc două tronsoane de bandă bifilară legate în paralel, conectate cu o extremitate la di-

polul deschis și cu cealaltă la fiderul bandă bifilară. Pentru exemplificare se dau lungimile geometrice ale tronsoanelor de bandă bifilară $\lambda_{el}/4$:

— pentru canalul 2: $l_4 = 1$ m

— pentru canalul 6: $l_4 = 0{,}35$ m

d. *joncțiunea dipol deschis-cablu coaxial (fig. 2.7, d).* În acest caz se utilizează proprietățile tronsoanelor de cablu coaxial pe lungime $\lambda_{el}/4$ și $\lambda_{el}/2$.

Pentru realizarea dispozitivului de adaptare-simetrizare se vor folosi un tronson de cablu coaxial cu lungimea $3\,\lambda_{el}/4$ și un tronson de cablu coaxial cu lungimea $\lambda_{el}/4$. Tresele cablului coaxial se vor lega împreună ca în fig. 2.7, *d*. Conductorii centrali ai celor două tronsoane ale cablului coaxial se leagă la extremități cu cîte una din bornele dipolului, iar celelalte extremități se leagă împreună cu conductorul central al fiderului. Lungimile l_1, l_2 ale celor două tronsoane de cablu coaxial sînt indicate în tabelul 2.1.

Dispozitivele prezentate se pot folosi și în cazul adaptării simetrizării fider-receptor de TV.

Spre deosebire de aceste sisteme de adaptare și simetrizare, care au un domeniu restrîns de lucru, se poate utiliza un adaptor simetrizor inductiv care lucrează pe toate cele 12 canale.

Acest simetrizor adaptor inductiv se construiește fie sub forma a două carcase cu bobinaj bifilar echidistant (după schema din fig. 2.8)

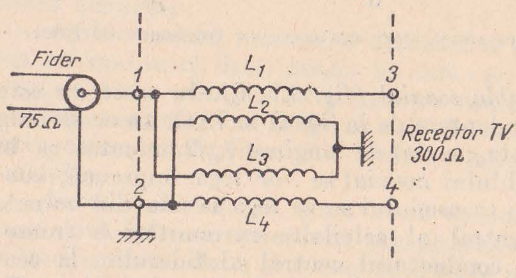


Fig. 2.8. Schema de principiu a unui adaptor-simetrizor inductiv de bandă largă.

fie sub forma unor înfășurări executate pe un miez de ferită, avînd aceeași schemă de principiu. Tratînd acest dispozitiv ca un transformator cu rapoartele 1:1 între L_1—L_2 și L_3—L_4, se obține trecerea de la impedanța de 75 Ω nesimetrică la impedanța de 300 Ω simetrică (sau invers). De menționat că dispozitivul descris poate fi folosit și la joncțiunea antena-fider, cu precauția protejării corespunzătoare față de intemperii.

2.4. ATENUATOARE

Dacă antena receptorului de televiziune este situată în vecinătatea unui post de emisie TV, semnalul recepţionat va fi foarte puternic. Se întîmplă adesea ca sistemul RAA să nu poată menţine la valori acceptabile semnalul de videofrecvenţă. În această situaţie contrastul imaginii va fi excesiv, iar sincronizarea defectuoasă, datorită limitării superioare a semnalului video complex şi deci a impulsurilor de sincronizare. Aceste efecte neplăcute pot fi evitate prin introducerea unui atenuator în

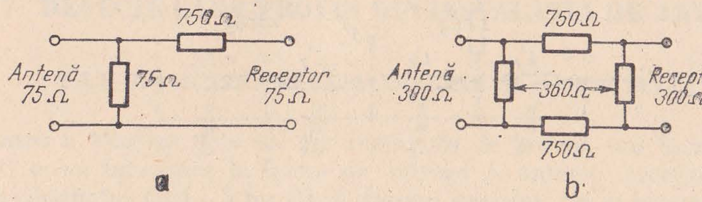


Fig. 2.9. Tipuri de atenuatoare rezistive care se montează în cascadă.

calea semnalului transmis de antenă. Condiţiile care se impun unor astfel de atenuatoare sînt de a realiza o atenuare suficientă şi de a nu strica adaptarea instalaţiei de antenă. În fig. 2.9, *a*,*b*, se prezintă două tipuri de atenuatoare care se intercalează cu fiderul de tip cablu coaxial sau bandă bifilară. Atenuările introduse de aceste dispozitive sînt de circa 20 dB.

2.5. FILTRE DE SEPARARE A ANTENELOR

În cazul recepţiei mai multor canale de televiziune, situate în benzi diferite, se impune utilizarea mai multor antene acordate pe canalele respective. De exemplu, la recepţionarea canalelor 2 şi 6 trebuie utilizate două antene. Dacă se leagă împreună bornele antenelor celor două canale, antena dezacordată produce un semnal necorespunzător, care suprapus semnalului corect, duce la apariţia unei imagini de proastă calitate. O primă soluţie ar fi aceea a utilizării a doi fideri conectaţi la cele două antene care se vor schimba la intarea receptorului de televiziune, în funcţie de canalul recepţionat.

Evitarea acestei soluţii greoaie se realizează prin utilizarea unui filtru de separare care face ca semnalul transmis la televizor să provină numai de la antena acordată pe canalul recepţionat.

Filtrele de separare se pot realiza cu tronsoane de cablu sau cu circuite cu constante concentrate ca în fig. 2.10.

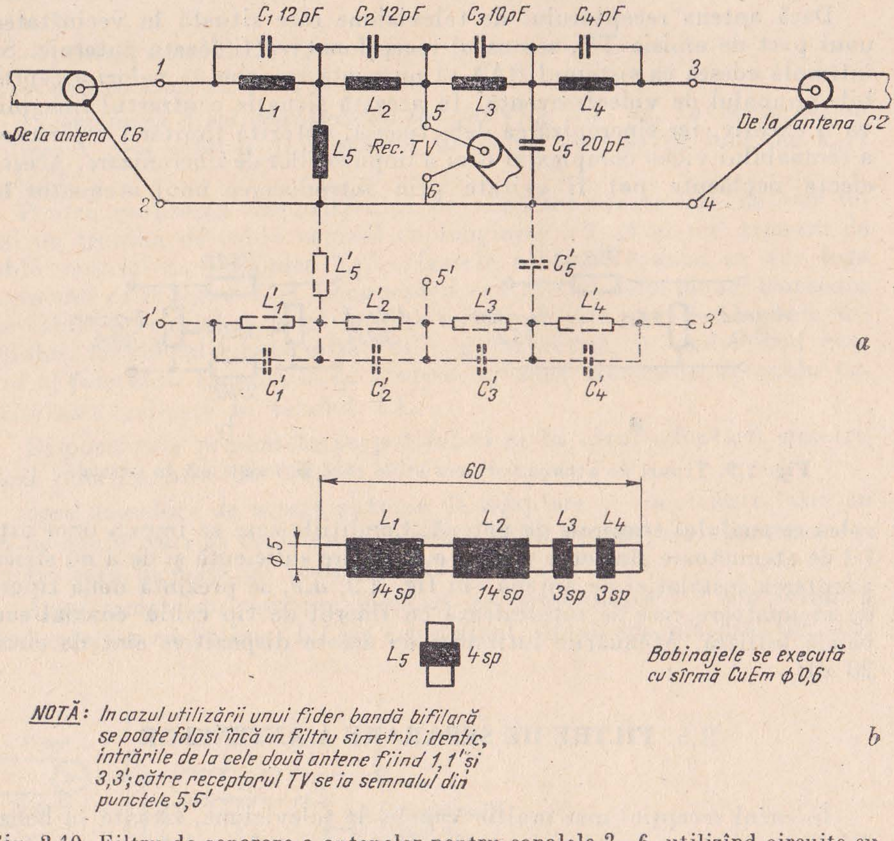


Fig. 2.10. Filtru de separare a antenelor pentru canalele 2—6, utilizînd circuite cu constante concentrate:

a — schema de principiu a filtrului; *b* — date constructive.

2.6. VERIFICAREA INSTALAȚIEI DE ANTENĂ

Se vor verifica întreruperile sau scurtcircuitele posibile la fideri și la dispozitivele de simetrizare — adaptare, cu ajutorul unui ohmmetru. În funcție de schema instalației de antenă, o verificare preliminară

se poate face chiar de la capătul inferior al fiderului (dinspre receptor). De exemplu, la utilizarea unui dipol închis și a unui fider cablu coaxial, rezistența indicată de ohmmetru la capătul dinspre receptor al fiderului va fi practic egală cu zero; în cazul utilizării unei antene dipol deschis cu fider bandă bifilară, rezistența măsurată trebuie să fie infinită. Se va verifica de asemenea orientarea antenei în modul următor: un operator schimbă orientarea antenei în diverse poziții iar altul, care privește ecranul televizorului, va comunica situația cînd calitatea imaginii este optimă.

2.7. DEFECTE CARE PROVIN DIN INSTALAȚIA DE ANTENĂ

2.7.1. LIPSA COMPLETĂ A IMAGINII ȘI A SUNETULUI

Pentru a localiza defectul (în instalația de antenă sau în receptorul de TV) se va introduce la borna de intrare a antenei receptorului de TV un conductor de 1...3 m. Dacă apare o imagine, fie și foarte slab contrastată, defectul se va căuta în instalația de antenă (vezi cap. 6).

2.7.2. IMAGINE CU CONTRAST SLAB ȘI CU „ZGOMOT"

Pentru a localiza defectul se va introduce la borna de intrare a antenei receptorului de televiziune un conductor cu lungimea de 1... 3 m; dacă se înrăutățește foarte mult calitatea imaginii, defectul se află în receptor. În cazul cînd nu se observă o înrăutățire vizibilă a imaginii sau chiar se îmbunătățește calitatea ei, se va verifica instalația de antenă.

2.7.3. IMAGINE FOARTE CONTRASTATĂ, CU TENDINȚE DE DESINCRONIZARE

Atunci cînd defectul este produs de existența unui semnal prea puternic recepționat de antenă, introducerea unui atenuator restabilește calitatea imaginii.

2.7.4. IMAGINE CU REPETIȚII

După cum se vede din fig. 2.11, după fiecare linie verticală urmează una sau mai multe repetiții. Acest defect se poate datora atît instalației de antenă cît și receptorului de televiziune. Pentru a localiza defectul, se procedează astfel: se rotește butonul de reglaj fin al frecvenței osci-

latorului local; dacă distanţa între imaginea principală şi repetiţii rămîne neschimbată, defectul trebuie căutat în instalaţia de antenă. În acest caz repetiţia provine din recepţionarea unui semnal întîrziat faţă de cel principal. Semnalul care provoacă repetiţia poate proveni atît dintr-o reflexie a semnalului principal, de către diferite obstacole

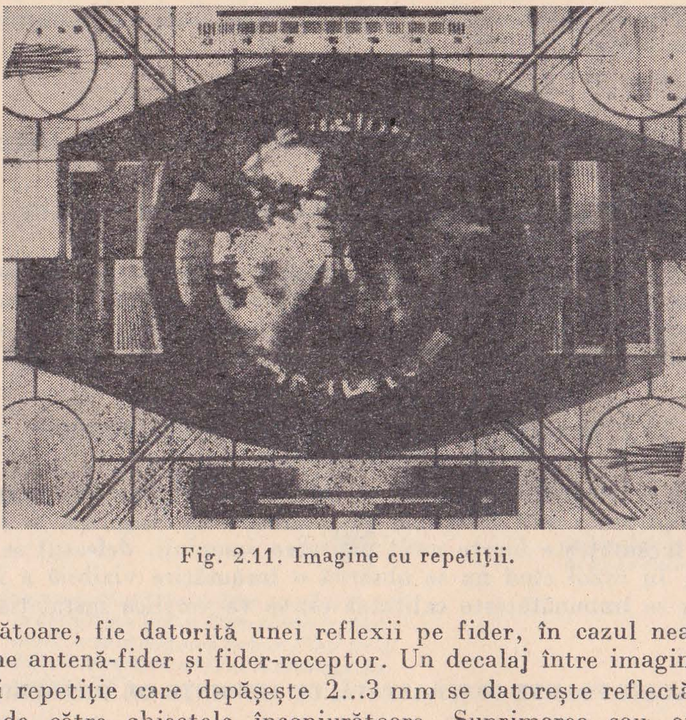


Fig. 2.11. Imagine cu repetiţii.

înconjurătoare, fie datorită unei reflexii pe fider, în cazul neadaptării simultane antenă-fider şi fider-receptor. Un decalaj între imaginea principală şi repetiţie care depăşeşte 2...3 mm se datoreşte reflectării semnalelor de către obiectele înconjurătoare. Suprimarea sau atenuarea contururilor multiple se realizează prin orientarea antenei de recepţie, folosindu-ne de calităţile directive ale acesteia pentru atenuarea semnalului perturbator.

2.7.5. FLUCTUAŢII LENTE ALE CONTRASTULUI IMAGINII

Defectul poate proveni din instalaţia de antenă, cînd se utilizează fideri de lungime mare din bandă bifilară sau cablu coaxial cu tresă înfăşurată elicoidal.

Defectul se depistează prin aceea că fluctuațiile de contrast se accentuează la mișcarea energică a fiderului. Remediul constă în înlocuirea fiderului existent cu un cablu coaxial cu tresă împletită.

2.7.6. BENZI ORIZONTALE DE PUNCTE LUMINOASE ÎNSOȚITE DE PÎRÎITURI PE CALEA DE SUNET (fig. 2.12)

Acest fenomen se poate datora pătrunderii paraziților industriali, generați de surse ca: sisteme de aprindere ale automobilelor, motoare electrice cu colector, aparate electromedicale, sonerii, întrerupătoare electrice etc., prin instalația de antenă sau prin rețeaua de alimentare.

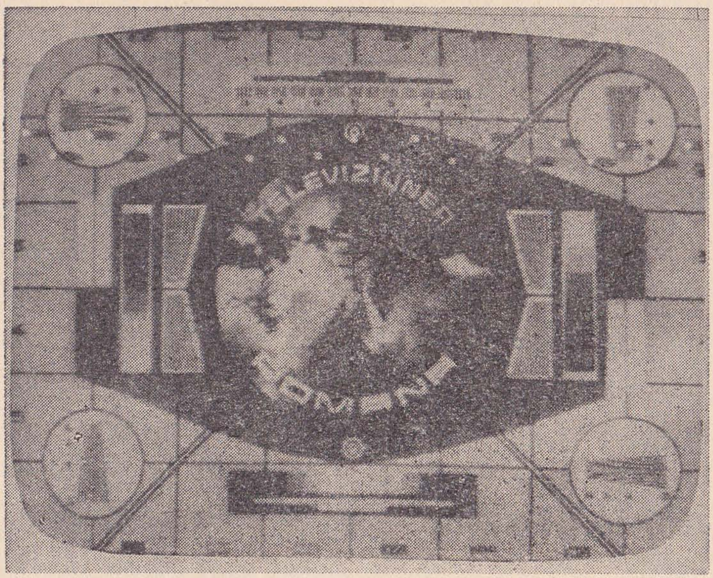


Fig. 2.12. Imagine cu benzi orizontale de puncte luminoase și întunecate (paraziți).

Pentru a micșora pătrunderea paraziților în instalația de antenă se vor lua următoarele măsuri:

— se va înălța antena;

— se va îndepărta antena de strada pe care circulă vehicule generatoare de paraziți;

— se va utiliza un fider din cablu coaxial;

— se va utiliza eventual o antenă cu directivitate și raport față-spate mai bun.

2.7.7. DUNGI OBLICE MOBILE SUPRAPUSE PESTE IMAGINE (fig. 2.13)

Acest fenomen poate apare ca urmare a interferenței purtătoarelor de imagine sau sunet cu un semnal perturbator de RF. Se va încerca diminuarea acestui semnal prin orientarea antenei sau montarea în serie cu fiderul a unui filtru *LC* derivație, acordat pe frecvența semnalului perturbator.

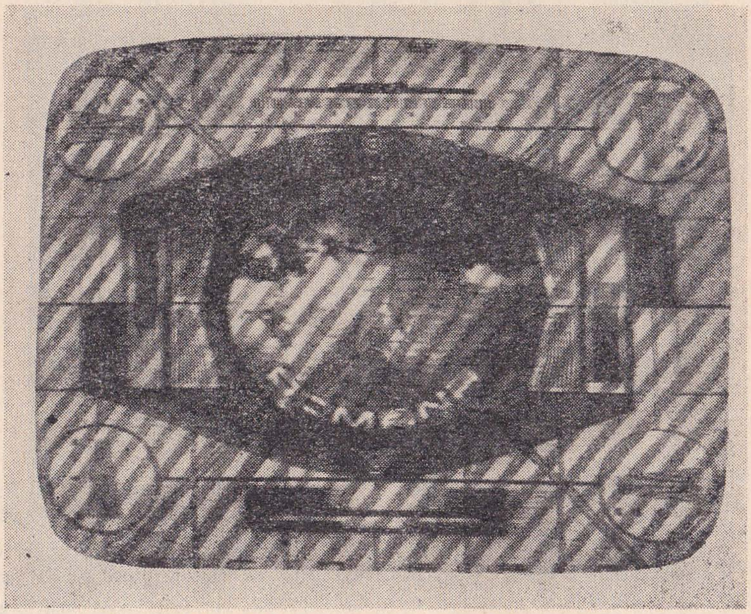


Fig. 2.13. Imagine cu interferențe.

3. SELECTORUL DE CANALE

Selectorul de canale constituie primul subansamblu al receptorului de televiziune. Principalele funcţiuni ale lui sînt de selectare a canalelor şi efectuarea conversiei de frecvenţă a semnalului recepţionat.

Selectoarele actuale de FÎF recepţionează toate cele 12 canale cuprinse în benzile I—II—III (OIRT) în condiţii aproximativ egale.

Din punct de vedere constructiv, etajele şi circuitele selectorului de canale sînt montate pe un şasiu separat, sub forma unei cutii, amplasată de obicei aparte în caseta receptorului.

Construcţia şi amplasarea acestui bloc asigură o bună ecranare magnetică şi electrică, fiind totodată protejat împotriva efectelor microfonice produse de vibraţii, a pătrunderii prafului între contactele comutatorului. Bobinele fiecărui canal sînt dispuse pe un tambur rotitor în două secţiuni.

Acordul brut pe postul recepţionat se face prin comutarea bobinelor, iar acordul fin în limitele fiecărui canal poate fi făcut fie manual, fie automat, capacităţile de acord rămînînd aceleaşi pentru toate canalele*).

Acordul fin acţionează numai asupra oscilatorului local prin modificarea valorii capacităţii circuitului oscilant (ПТП, ПТК, Tesla, Stassfurt, Electronica VS) sau prin modificarea valorii inductanţei (Grigorescu, Orega etc.).

În ultimul timp s-au răspîndit selectoarele de canale prevăzute cu acord fin cu memorie. Acordul optim pentru fiecare canal se face separat şi se păstrează la trecerea de la un canal la altul.

---

*) Referirea se face la tipurile de comutatoare care echipează receptoarele de televiziune procurate prin comerţul de stat.

3.1. PREZENTAREA SCHEMELOR TIPICE

În schema prezentată în figura 3.1 se pot urmări etajele unui bloc selector de canale.

Semnalul captat de antena *(1)* se aplică prin intermediul unui circuit de intrare *(2)* unui etaj activ *(3)*, format de obicei dintr-o dublă triodă în montaj cascod după care semnalul amplificat se aplică grilei de comandă a etajului de amestec *(4)*. Concomitent pe aceeaşi grilă se

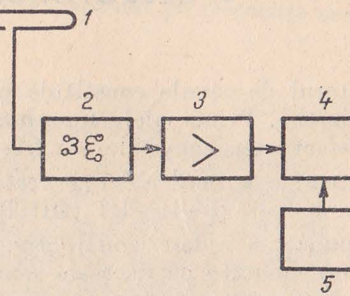


Fig. 3.1. Schema bloc a selectorului de canale:
1 — antena; *2* — circuitul de intrare; *3* — amplificatorul de RF; *4* — etajul de amestec; *5* — oscilatorul local.

injectează şi o tensiune sinusoidală de FÎF produsă în etajul oscilatorului local *(5)*. Ca urmare a procesului de amestec, în anodul tubului mixer se poate separa semnalul de frecvenţă intermediară (diferenţa celor două semnale aplicate pe grilă).

Particularizînd cele expuse mai sus să urmărim schema selectorului de canale tip Orega (fig. 3.2) cu care sînt echipate televizoarele de fabricaţie Electronica, începînd cu tipul E 47-B.

Semnalul de televiziune recepţionat de antenă se aplică blocului prin intermediul unei linii asimetrice de 75 Ω prevăzută cu fişă de racord.

Acordarea circuitului de intrare se face pentru fiecare canal prin varierea distanţei dintre spirele bobinelor L_5—L_6. Prin reglarea corectă se obţine şi adaptarea cu fiderul (impedanţă rezistivă de 75Ω).

Neutrodinarea etajului amplificator cu triodă, se obţine prin modificarea distanţei între spirele bobinei L_4, pentru fiecare canal, iar pe ansamblu prin variaţia capacităţii condensatorului C_9.

Amplificarea de RF o face tubul T_1 (PCC 189) într-un montaj cascod. Negativarea grilei de comandă este dată de tensiunea de RAA după o prealabilă întîrziere. Grupul R_3C_{12} creează o reacţie negativă care compensează variaţia impedanţei de intrare a tubului sub acţiunea tensiunii de RAA.

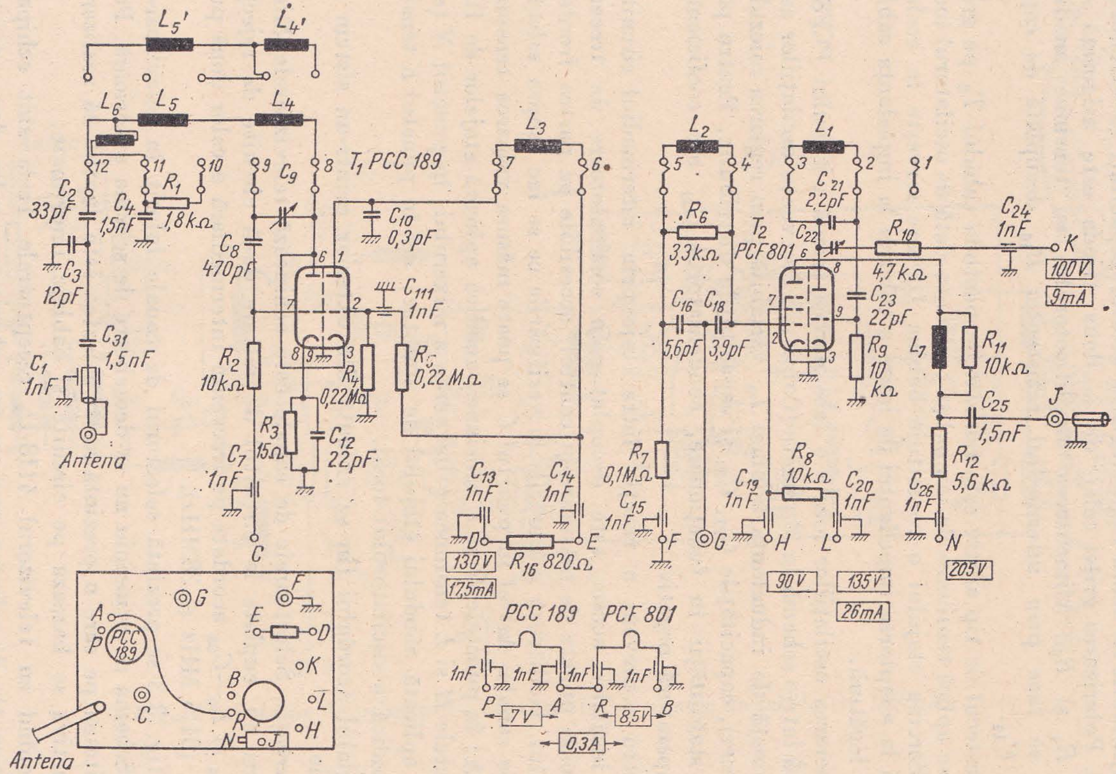


Fig. 3.2. Schema de principiu a selectorului de canale OREGA.

Sarcina triodei a doua o constituie filtrul de bandă L_3—L_2 şi capacităţile ajustabile de acord C_{10},. Reglarea acestor capacităţi se execută în fabrică. Polarizarea grilei celei de a doua triode este asigurată de grupul R_4 şi R_5. Alimentarea amplificatorului cu tensiune anodică (125V) se face prin intermediul rezistenţei R_{16} decuplată de capacitatea C_{14}.

Amestecul de tip aditiv este realizat de pentoda tubului T_2 pe grila căruia se aplică tensiunea de semnal şi tensiunea dată de oscilatorul local (OL). Sarcina etajului o constituie bobina L_7 care serveşte în acelaşi timp şi la adaptarea impedanţei de ieşire a tubului la impedanţa cablului de legătură.

Generarea oscilaţiilor locale o face partea triodă a tubului PCF801 montată într-o schemă în 3 puncte (Colpitts). Frecvenţa oscilaţiilor este determinată de inductanţa bobinei L_1 (variabilă prin reglarea miezului ferotrimer), capacităţile C_{21}, C_{22} şi capacităţile distribuite. Pentru păstrarea stabilităţii în funcţionare, condensatorul C_{21} are coeficientul de temperatură negativ.

Pentru a preveni o reacţie între etaje prin intermediul circuitului de încălzire, acesta este decuplat prin condensatoare de trecere. Numeroase puncte de măsurare şi control, accesibile pe partea frontală a şasiului, facilitează măsurările şi verificările ce se fac asupra selectorului de canale. Astfel în punctul *C* se poate măsura valoarea tensiunii de RAA; în punctele *D* şi *E* tensiunea anodică aplicată etajelor de RF; în punctele *H* şi *L* tensiunea grilei ecran a mixerului; în punctul *N* tensiunea aplicată anodului etajului de amestec; iar în punctul *K* tensiunea anodică a oscilatorului local.

Reglajul acordului fin se execută din exterior printr-un sistem cu memorie.

Observaţie. Selectoarele de canale care echipează televizoarele Miraj şi Venus au cuplate la circuitul de intrare două circuite de rejecţie L_8—C_{38} şi L_9—C_{39} acordate pe frecvenţa intermediară a celor două purtătoare (31,5 MHz şi 38MHz).

În fig. 3.3 se prezintă selectorul de canale folosit în televizoarele Tesla. Schema de principiu nu se deosebeşte de schema anterioară. Particularitatea pe care o prezintă acest selector este faptul că realizarea constructivă se bazează pe circuite şi cablaje imprimate.

Începînd cu televizorul 4118-U_2 receptoarele Tesla sînt echipate cu un nou tip de selector, care are un gabarit mai redus, dar cu aceeaşi schemă de principiu.

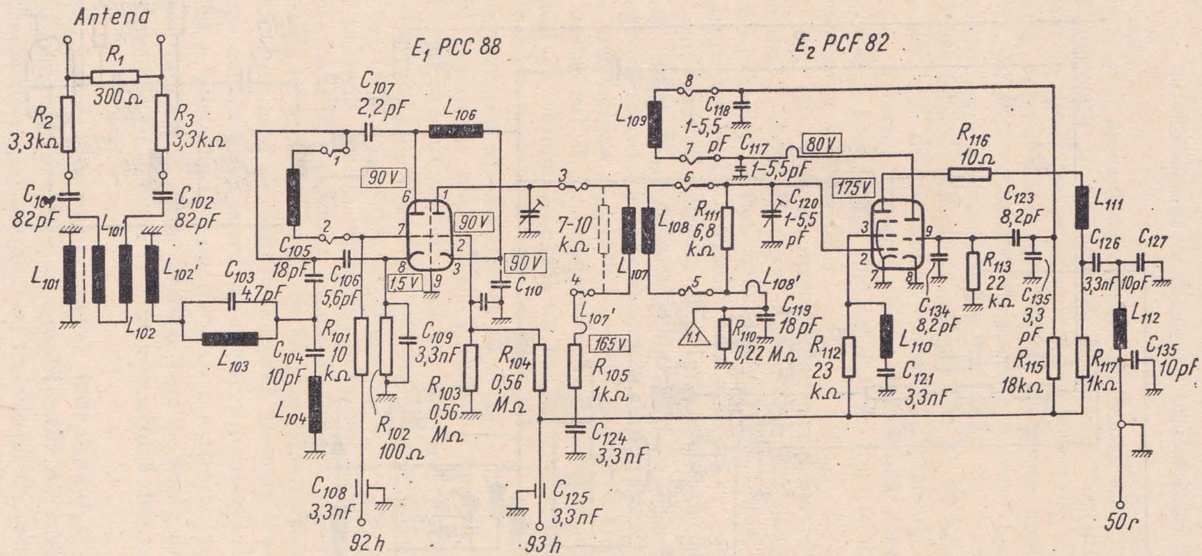


Fig. 3.3. Schema de principiu a selectorului de canale de fabricație TESLA.

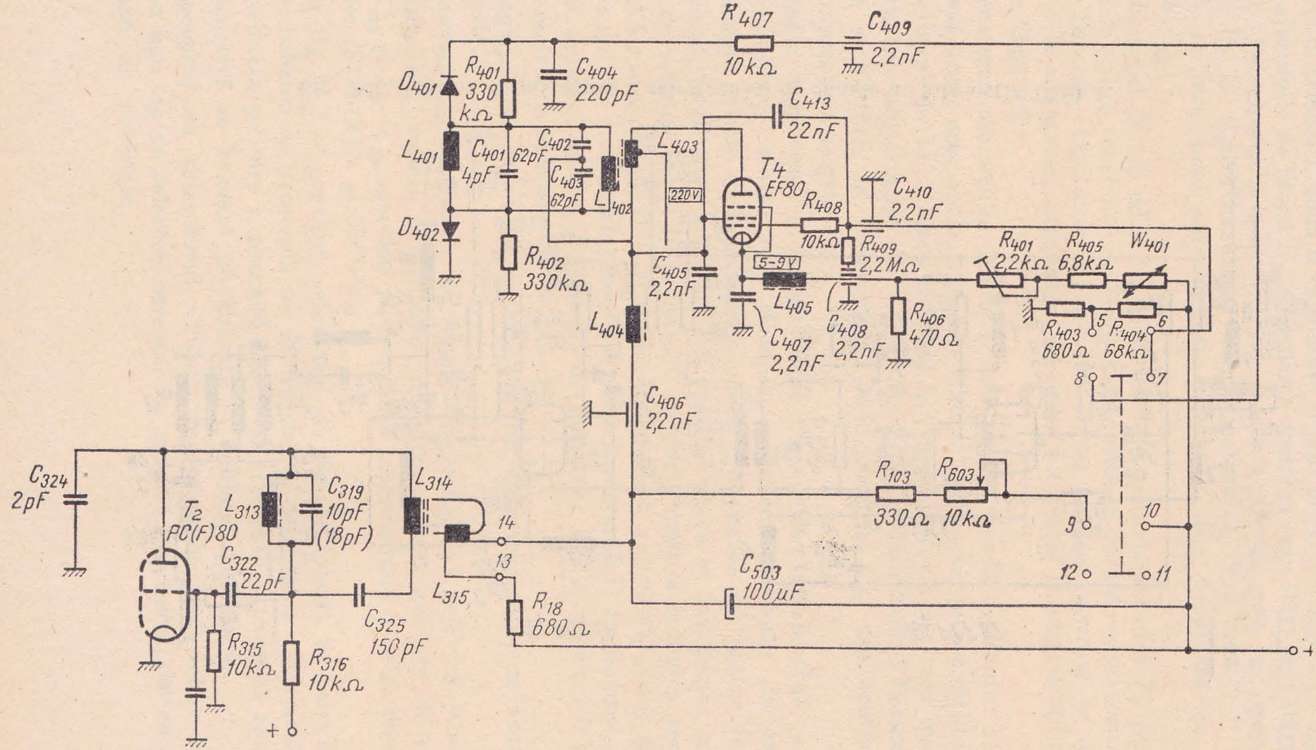


Fig. 3.4. Schema de RAF a televizorului Cosmos 3.

Scheme de reglaj automat al frecvenței oscilatorului local (OL)

În fig. 3.4 este prezentată schema de reglaj automat al frecvenței oscilatorului utilizată la televizorul Cosmos 3. Circuitul L_{314} și C_{325} se află montat în derivație pe circuitul oscilant $(L_{313}\ C_{319})$ al oscilatorului. Variația valorii unuia din aceste elemente conduce la variația frecvenței OL. În schema noastră inductanța bobinei L_{314} poate fi modificată prin schimbarea permeabilității miezului de ferită. În circuitul magnetic al bobinei se află al doilea miez în U. Pe acest miez se află bobina L_{315} parcursă de un curent variabil. Numărul de amperi-spire al bobinei L_{315} determină permeabilitatea efectivă a miezului. În consecință va varia și inductanța bobinei L_{314} în funcție de variața curentului ce trece prin bobina L_{315}.

În acest mod frecvența de rezonanță a circuitelor L_{313}, C_{319} și L_{314}, C_{325} se va schimba. Acordul corect al oscilatorului se va face pentru un curent de aproximativ 5 mA prin bobina L_{315}. Acest curent poate fi modificat printr-un reglaj automat sau manual.

Reglajul automat îl execută discriminatorul de fază compus din bobinele L_{401}, L_{402}, L_{403}; capacitățile C_{401}, C_{402}, C_{403} și diodele D_{401}, D_{402}, iar reglajul manual se efectuează cu potențiometrul P_{603}. Curentul care circulă prin bobina L_{315} este curentul anodic al tubului (EF80) stabilizat de varistorul W_{401}. Condensatorul C_{503} de mare capacitate montat în paralel cu bobina L_{315} are un rol inerțial astfel încît variațiile bruște de tensiune ce s-ar transmite pe grupul L_{315}-R_{18}, să fie compensate prin descărcarea sau încărcarea lui C_{503}.

În cazul reglajului manual se modifică curentul prin R_{103} serie cu R_{603}. Mărind sau micșorînd valoarea lui R_{603} șuntăm mai mult sau mai puțin brațul L_{315}, R_{18}. Deci schimbăm repartiția curentului prin cele două căi (R_{18}, L_{315} respectiv R_{103}, R_{603}).

Cînd se trece în poziția reglajului automat, printr-o comandă potrivită se poate modifica curentul anodic al tubului EF80. Valoarea curentului prin tub în acest caz este în funcție de valoarea tensiunii grilei de comandă, furnizată de discriminatorul amintit mai înainte.

Frecvența centrală de acord f_0 a discriminatorului este de 38 MHz (valoarea FI a purtătoarei imagine). O deviație a purtătoarei în plus sau în minus față de 38 MHz, deviație care se poate produce, din cauza variației frecvenței OL face ca tensiunea continuă de comandă să varieze ca valoare.

Tubul T_4 lucrează în montaj reflex îndeplinind și rolul de amplificator al FI imagine (38 MHz) și amplificator de curent continuu.

Altă schemă de reglaj automat al frecvenței OL este cea utilizată la televizoarele Cosmos 1 și 2 și Orion AT611 (ca principiu și la Rubin 106).

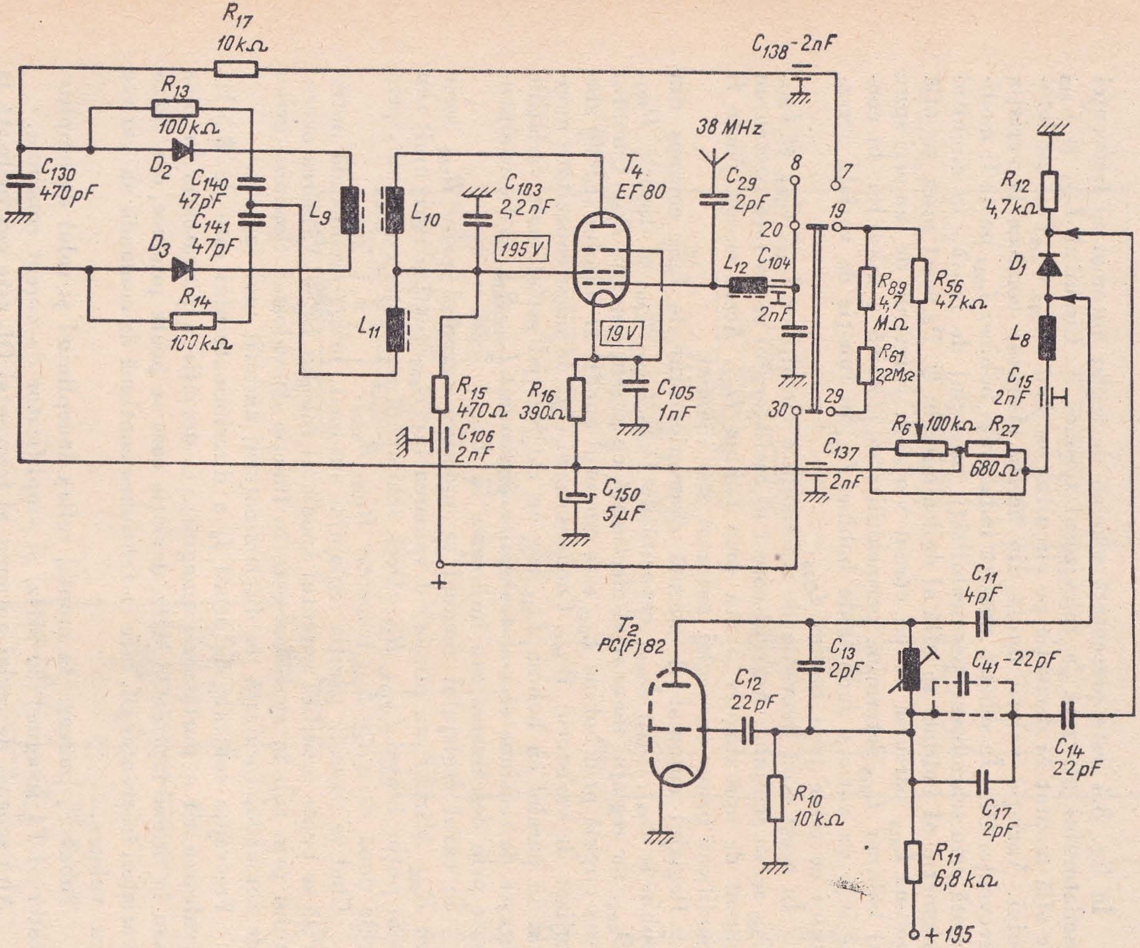


Fig. 3.5. Schema de RAF a televizorului Cosmos 1.

Elementul de reglare folosit este o diodă cu germaniu cu contact punctiform a cărei capacitate se schimbă funcție de valoarea curentului ce trece prin ea. În fig. 3.5 se prezintă schema mai sus amintită.

Dioda se montează în paralel pe circuitul oscilant al OL, prin intermediul capacităților C_{11}, C_{14}, pentru benzile I și II, iar pentru canalele din banda III și prin C_{41}, C_{17}.

Bobina L_8 și C_{15} împiedică pătrunderea frecvențelor nedorite în etajul OL și radiația spre exterior a frecvenței generate de oscilator.

Condensatoarele C_{11}, C_{14} și capacitatea diodei formează capacitatea variabilă de acord a circuitului oscilant, întrucît capacitatea diodei este funcție de curentul ce trece prin ea.

Comanda acestui reglaj o face un dispozitiv cu un tub electronic EF80 (T IV) care lucrează în montaj reflex similar cu cel prezentat anterior, cu singura deosebire că elementul de reglaj nu mai este comandat ca în dispozitivul precedent de curentul anodic ci de curentul catodic al tubului.

Reglajul manual se execută prin modificarea tensiunii de polarizare a grilei de comandă cu ajutorul potențiometrului R_6, iar reglajul automat se face prin aplicarea pe grila de comandă a tensiunii furnizată de un discriminator de fază constituit din bobinele L_{10}, L_{11} și L_9, capacitățile C_{140}, C_{141} și diodele D_2, D_3. Circuitele sînt acordate riguros pe 38 MHz.

3.2. METODE GENERALE DE LOCALIZARE A DEFECTELOR SELECTORULUI DE CANALE

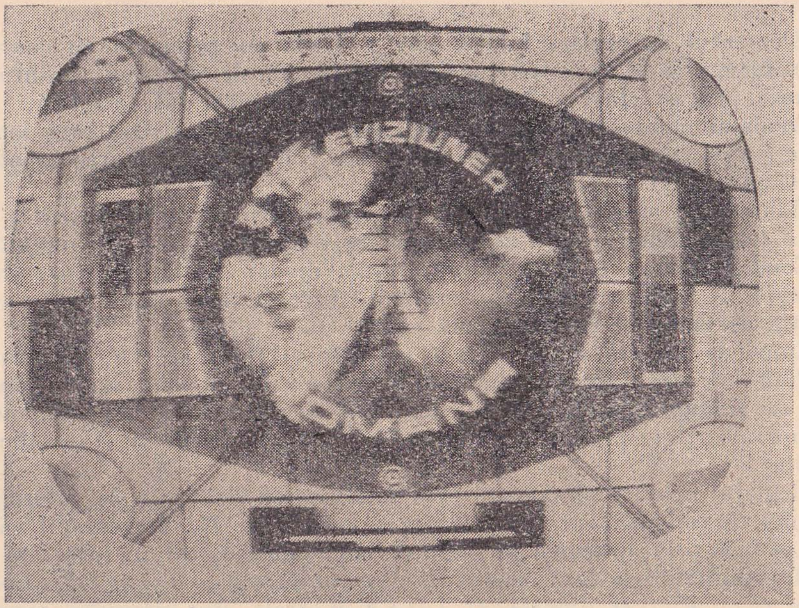
Selectorul de canale fiind un subansamblu ușor detașabil el poate fi cu ușurință probat la o instalație de verificări, cu care sînt dotate majoritatea atelierelor de reparații, sau poate fi înlocuit în vederea localizării defectului cu un altul despre care știm cu certitudine că funcționează bine. Metoda substituirii în vederea localizării defectului este recomandabilă, deoarece, defecte cu aceeași manifestare pot avea altă sursă (antenă, amplificator de FI, etajele de VF sau circuitele de RAA) și este de dorit ca intervențiile pentru repararea selectoarelor de canale să se facă numai de către unitățile dotate în acest scop.

Fiind un bloc complicat din punct de vedere electric, supus unor solicitări mecanice repetate, el se defectează destul de frecvent.

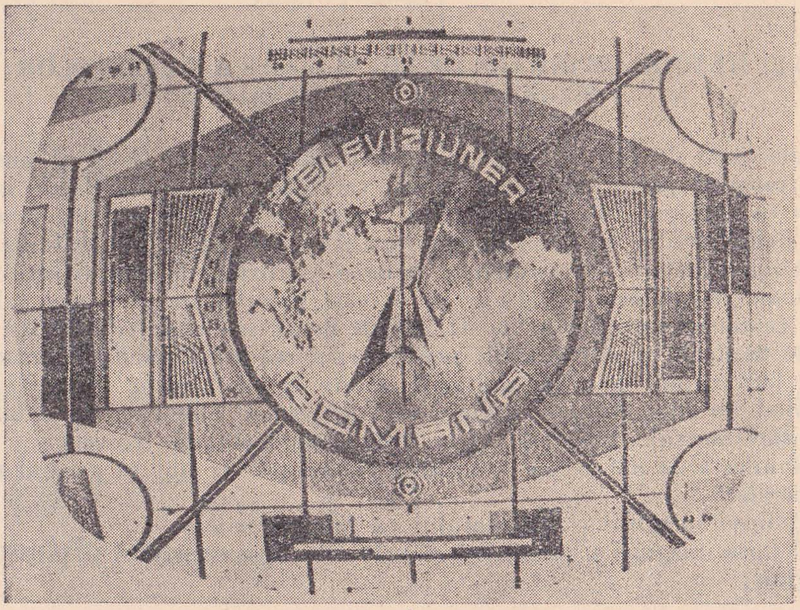
Manifestările defectelor în ordinea frecvenței lor sînt în general următoarele:

1) lipsa imaginii și a sunetului pe toate canalele;

2) lipsa imaginii și prezența sunetului sau lipsa sunetului și prezența imaginii;



a



b

Fig. 3.6. Defecte datorate abaterii frecvenței OL:
a — imagine ștearsă fără definiție; *b* — imagine dură cu plastic.

3) contrast scăzut;

4) neconcordanță între sunetul cel mai bun și imaginea cea mai bună;

5) imaginea lipsită de definiție, ștearsă, cu dubluri sau imagine dură cu plastic însoțită sau nu de distorsiuni sau zgomote (brum) ale sunetului (fig. 3.6, *a*, *b*);

6) oscilații, moar pe imagine (fig. 3.7). (Defectele de mai sus se pot manifesta la recepția tuturor canalelor sau la recepția numai a unui singur canal);

7) întreruperi sau defecte calitative ale imaginii și sunetului care se produc cu intermitență;

8) defecte calitative sau întreruperi ale imaginii și sunetului care se produc după o perioadă de încălzire;

9) brum pe imagine (fig. 3.8);

10) efecte microfonice, traduse pe imagine prin dungi orizontale și instabilitate;

11) o serie de defecte mecanice: blocări ale tamburului rotitor sau ale sistemului de acord fin, dezacord prin deplasarea ferotrimerilor, comutarea greoaie sau prea ușoară fără a se sesiza o marcare a canalelor etc.

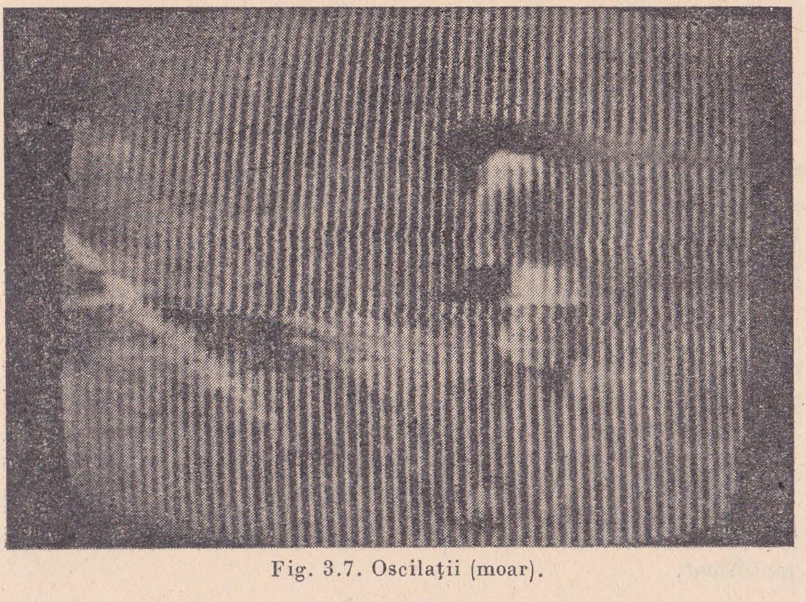


Fig. 3.7. Oscilații (moar).

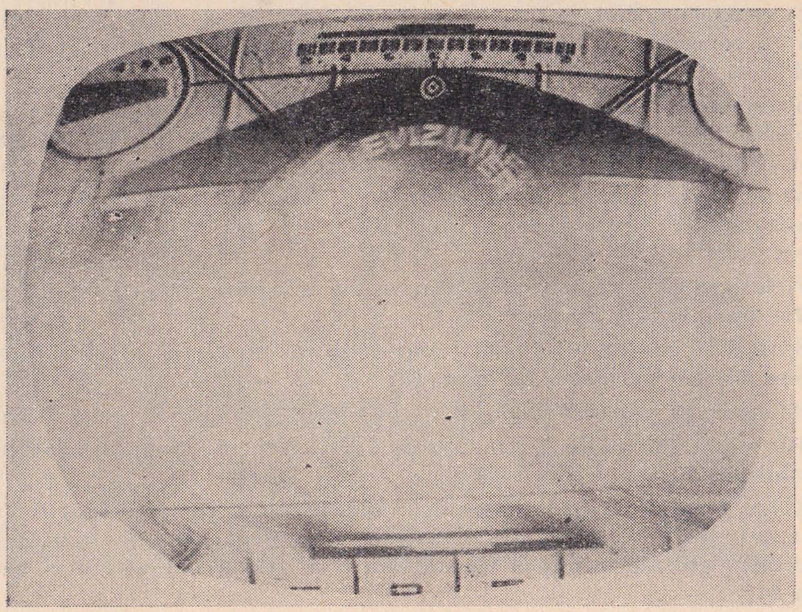


Fig. 3.8. Brum pe imagine.

3.3. REGLAREA SELECTORULUI DE CANALE

Verificarea reglării circitelor selectorului de canale se impune atunci cînd televizorul prezintă următoarele defecte:

1) imaginea nu are claritate;

2) imaginea are un contrast scăzut;

3) imaginea are cozi, este mînjită sau are dubluri care se distanțează sau se apropie între ele la manevrarea acordului fin;

4) nu se obține un sunet optim pentru o imagine optimă;

5) pe imagine apar oscilații.

Se va proceda la reacordare în cazurile cînd:

1) se constată precis că ferotrimerii sau condensatoarele ajustabile au fost răsucite și imaginea prezintă unul din defectele amintite mai sus;

2) s-au înlocuit piese în circuitele acordate;

3) s-au deplasat sau s-a acționat asupra spirelor bobinelor;

4) s-au înlocuit tuburi și după aceste substituiri calitatea imaginii s-a modificat.

Reacordarea nu se va face atunci cînd:

— nu s-a verificat cu atenție montajul pentru a se pune în evidență un defect;

— nu dispunem de instrumente adecvate (generator de semnale, vobuloscop, voltmetru electronic, șurubelnițe, chei potrivite) sau tensiunea rețelei nu este corespunzătoare;

— nu cunoaștem cum trebuie folosite aceste instrumente, sau nu cunoaștem indicațiile exacte de acord date de către fabrică pentru fiecare tip de selector.

Acordul se va face numai atunci cînd alura curbei nu se încadrează în toleranțe și mai ales cînd pozițiile celor două purtătoare nu sînt corecte. Pentru exemplificare în fig. 3.9 este prezentată caracteristica de frecvență a amplificatorului de RF a selectorului de canale de fabricație Orega.

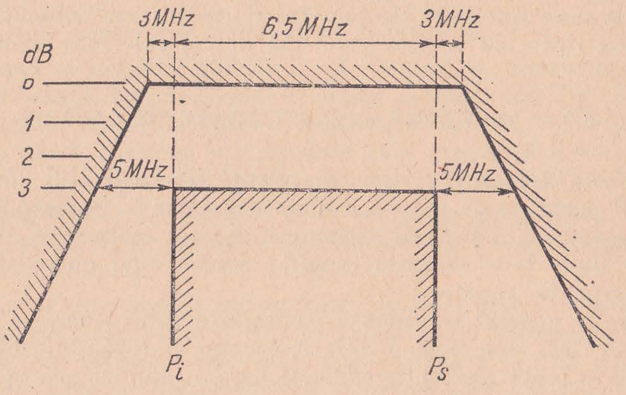


Fig. 3.9. Caracteristica de frecvență a selectorului OREGA cu limitele admisibile.

3.3.1. OPERAȚII PREGĂTITOARE ÎN VEDEREA ACORDULUI

1. Încălzirea selectorului de canale și a aparatelor de măsurat timp de minimum 10 minute.
2. Studierea instrucțiunilor de reglaj, a metodei de lucru a formei caracteristicii amplitudine-frecvență a fiecărui circuit sau globală.
3. Identificarea punctelor de măsurare și de control. Se stabilesc nivelele tensiunilor aplicate.
4. Pregătirea aparatelor de măsurat, a accesoriilor acestora, precum și a sculelor.

5. Deblocarea, curățirea și eventual înlocuirea ferotrimerilor. Dacă după curățire miezul alunecă prea ușor în ghiventul carcasei, el trebuie rigidizat prin introducerea între miez și carcasă a unui fir de cauciuc.

Pentru deplasarea ferotrimerilor nu se vor întrebuința decît chei sau șurubelnițe după forma capului miezului, confecționate de obicei din materiale electroizolante (fibră, textolit, plexiglas).

Conductorii de legătură dintre generator și selectorul asupra căruia se execută reglajele sînt confecționați din cabluri coaxiale care au impedanța caracteristică egală cu impedanța de ieșire a generatorului (de obicei 75 Ω). De asemenea legătura dintre punctul de unde se culege tensiunea sau curentul de studiat și aparatul de măsurat (osciloscop, voltmetru electronic, microampermetru) se execută din conductori ecranați. Conexiunile de masă dintre selector și aparatura de măsurat se fac din conductori obișnuiți izolați, de lungime cît mai mică și secțiune mare.

Legăturile de masă a sondelor de injecție trebuie realizate cît mai scurte și cît mai apropiate de punctul de măsurare. Contactul la masă realizat prin lipire cu cositor este una dintre cele mai sigure legături.

3.3.2. ACORDAREA SELECTORULUI DE CANALE

Uneori este necesară verificarea adaptării circuitului de intrare și reglarea lui pentru a se realiza o adaptare optimă. O metodă simplă și eficace este aceea a măsurării regimului de unde staționare care iau naștere într-o linie de o anumită lungime atunci cînd nu există adaptare de impedanță la capete.

Deoarece în general impedanța de ieșire a generatoarelor de semnale este egală cu 75 Ω vom alege o linie cu aceeași impedanță (cablu coaxial). În fig. 3.10 se arată modul de confecționare a unui asemenea dispozitiv.

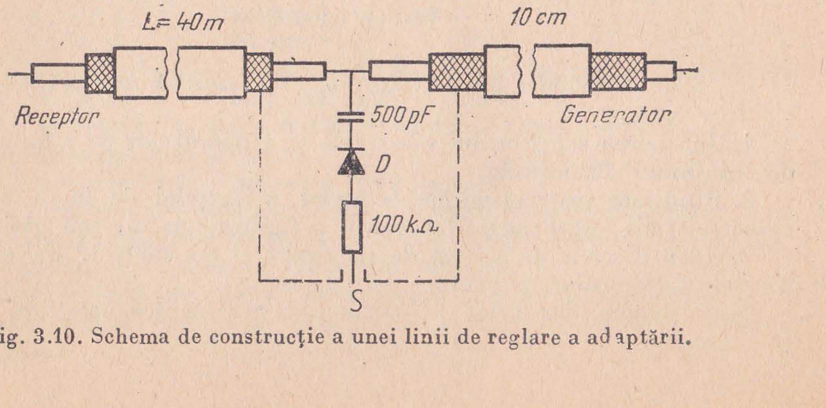


Fig. 3.10. Schema de construcție a unei linii de reglare a adaptării.

Acordarea selectorului de canale constă în reglarea următoarelor circuite:

— circuitul de intrare al amplificatorului de RF (pentru fiecare canal în parte);

— circuitul de sarcină a primei triode și de intrare pentru cea de a doua triodă (același pentru toate canalele aproximativ 210—220 MHz);

— puntea de neutrodinare (aceeași pentru toate canalele sau separat pentru fiecare canal);

— circuitul filtrului de bandă din anodul amplificatorului de RF grila mixer (pentru fiecare canal în parte);

— circuitul acordat al oscilatorului local (pentru fiecare canal în parte);

— circuitul de sarcină din anodul mixerului (acordat la valoarea frecvenței intermediare);

— circuite de rejecție pentru FI imagine (38 MHz) cuplat la circuitul de intrare;

— circuitele reglajului automat al frecvenței.

Verificarea și reglarea adaptării circuitului de intrare se poate face cu ajutorul cablului confecționat conform schemei din fig. 3.10. Cablul se conectează la borna de ieșire a generatorului și la borna de antenă a selectorului (dacă intrarea receptorului este simetrică se va intercala un transformator de impedanță, preferabil din echipamentul televizorului).

La ieșirea sondei în punctul S se leagă un instrument de măsurat pe o scară de sensibilitate mare (cca 10 μA) cu borna minus la contactul central al sondei.

Generatorul de semnale se reglează pe frecvența centrală a canalului (ex. canalul 6 frecvența 178 MHz). Apoi prin acționarea asupra spirelor bobinei de intrare a canalului respectiv, căutăm să aducem indicațiile instrumentului la minim. La bobinele care au ferotrimer de reglaj al circuitului de intrare, acționăm și asupra acestui element.

— Reglajul neutrodinării se poate face dintr-un condensator ajustabil comun pentru toate canalele (în acest caz frecvența pentru care se face reglajul este indicată în instrucțiunile de reglaj) sau se poate face pentru fiecare canal în parte (în acest caz frecvența de reglaj este frecvența medie a canalului recepționat). Dacă reglajul îl executăm cu vobuloscopul se va căuta ca din ajustarea condensatorului de neutrodinare sau a spirelor bobinei de neutrodinare să obținem o amplitudine minimă fără basculare (fig. 3.11). Reglajele adaptării și neutrodinării reacționează între ele, de aceea ele se verifică concomitent și se reiau prin ajustări succesive.

— Reglajul filtrului de bandă din anodul etajului cascod se face prin apropierea sau îndepărtarea spirelor celor două bobine și a distan-

ței dintre cele două bobine. Se caută să se obțină o amplitudine cît mai mare (fig. 3.12), fără basculare, iar poziția celor două purtătoare să fie pe vîrfuri. Operațiunea necesită retușuri succesive și în general, lărgimea curbei depinde de distanța dintre cele două bobine. Centrarea curbei poate fi ajustată din bobina din anodul etajului cascod, iar bascularea din bobina din grila mixerului.

— Reglajul circuitului din anodul mixerului se face o dată cu reglarea amplificatorului de FI.

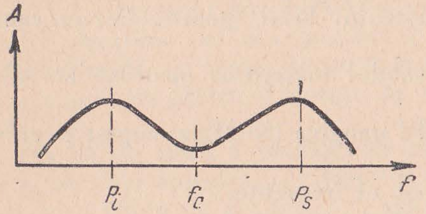


Fig. 3.11. Curba de reglaj a punții de neutrodinare.

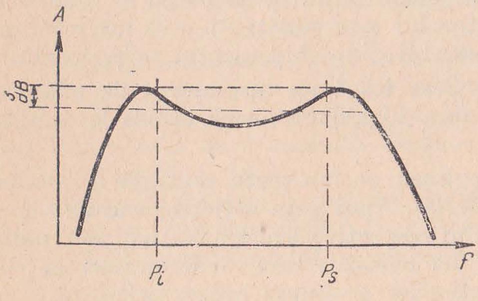


Fig. 3.12. Curba de reglaj a circuitelor amplificatorului de RF.

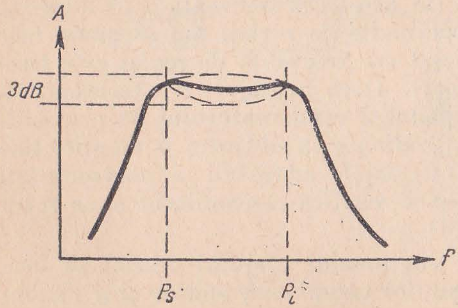


Fig. 3.13. Curba globală a selectorului de canale.

— Circuitul acordat al oscilatorului se reglează prin ajustarea ferotrimerilor sau apropierea și îndepărtarea spirelor bobinei, în vederea obținerii frecvenței de oscilație indicată pentru fiecare canal în parte în tabelul 3.4.

— Circuitele discriminatorului folosit la reglajul automat al frecvenței se reglează riguros la valoarea frecvenței intermediare a purtătoarei de imagine (38 MHz). Dacă se utilizează vobuloscopul forma curbei este cea prezentată în fig. 3.14.

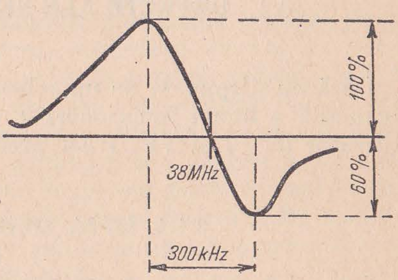


Fig. 3.14. Curba de reglaj a circuitelor discriminatorului de fază pentru RAF.

Notă. Atunci cînd se reglează circuitul de intrare, circuitul de neutrodinare și circuitul de rejecție se utilizează ca sarcină a etajului cascod elementele montate pe regleta din fig. 3.15, *a*.

Cînd se reglează filtrul de bandă din anodul cascodei se utilizează regleta cu elementele din fig. 3.15, *b*.

Bobinele și celelalte elemente de reglaj după ajustarea corectă se blochează cu adeziv.

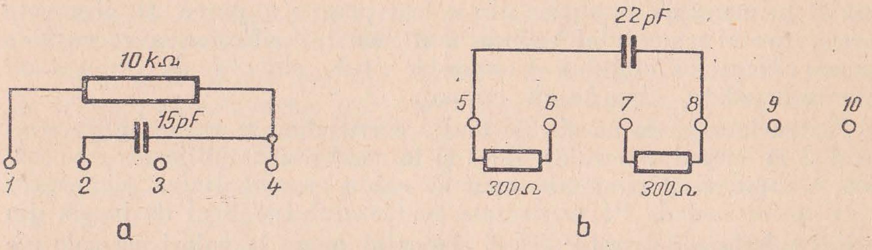


Fig Fig. 3.15. Schema pentru confecționarea regletelor de reglaj a selectorului de canale: *a* — pentru circuitul de intrare; *b* — pentru filtrul de bandă și circuitul OL.

La înlocuirea unor elemente din circuitele selectorului de canale (tuburi, condensatoare) ajustarea acordului se va face numai din elementele fixe de reglaj, comune pentru toate canalele (condensatoare ajustabile etc.). Dacă se confecționează sau se repară o bobină sau se

înlocuieşte o regletă cu bobine, reglajul se va face numai asupra acestor bobine. Legat de aceasta se recomandă atelierelor mari dotate cu bancuri pentru reglarea selectoarelor de canale, să-şi procure cîte o pereche de reglete etalon pentru fiecare tip de selector de canale, cu ajutorul cărora urmînd a se face reglajul corect al elementelor ajustabile ale selectoarelor.

3.4. DEFECTE ALE SELECTORULUI DE CANALE

Dacă nu dispunem de un selector de probă este indicată verificarea prealabilă a bunei funcţionări a următoarelor blocuri: alimentare, amplificator de FI şi VF, RAA precum şi instalaţia de antenă.

3.4.1. LIPSA IMAGINII ŞI A SUNETULUI

Semnalul dat de un generator cu frecvenţa egală cu FI-imagine (38 MHz) modulat în amplitudine cu un semnal de 400—1 000 Hz se aplică pe grila tubului mixer cu o atenuare corespunzătoare. Aplicarea se face la borna de măsurare şi control a blocului (la televizoarele moderne grila mixerului este accesibilă la o bornă unde se poate cupla adaptorul de UÎF). În lipsa bornei se scoate capacul schimbătorului şi semnalul se introduce prin intermediul sondei pe camele de contact la care este legată grila de comandă a tubului. Pe ecran trebuie să obţinem bare (numărul este în funcţie de frecvenţa de modulaţie). Presupunînd însă că pe ecran nu se obţine nimic sau pentru a putea fi observate barele, nivelul semnalului trebuie mult mărit, verificarea se va extinde asupra circuitelor etajului de amestec (tub, circuite de alimentare, circuite acordate, circuite de cuplaj).

Pentru localizarea cu şi mai multă certitudine se poate aplica semnalul şi în anodul mixerului. Dacă şi în acest caz amplificarea este scăzută, trebuie verificate: tronsonul de cablu coaxial dintre schimbător şi amplificatorul de FI; contactele contactorului; filtrul de bandă din anodul tubului de amestec. Dacă semnalul apare la valori normale ale nivelului de intrare, verificările vor avea ca obiect tubul de amestec, alimentările şi decuplările electrozilor.

În ipoteza că la valoarea normală a semnalului pe grila de comandă a etajului de amestec pe ecran apar barele amintite, se trece generatorul pe frecvenţa iniţială a canalului recepţionat (ex. canal VI.175,25MHz). Dacă OL funcţionează corect pe ecran obţinem imaginea barelor ca şi

în cazul precedent și în plus calitatea ei poate fi reglată din butonul de reglaj al frecvenței oscilatorului. În cazul cînd pe ecran nu apar bare, OL nu funcționează sau frecvența lui este diferită de cea corectă.

Dacă oscilatorul este și el în stare bună, verificarea următoare se va face asupra etajului amplificator de RF. În scopul verificării acestui etaj aplicăm semnalul cu frecvența de mai înainte (corespunzătoare canalului pe care este acordat receptorul), bornei de antenă cu un nivel mai scăzut, (—60 dB).

În cazul cînd pe ecran nu apare imaginea sub forma barelor, micșorăm atenuarea semnalului pînă la zero, observînd efectul pe ecran. Dacă se obține o imagine numai atunci cînd la intrare aplicăm un semnal puternic, deducem că amplificarea etajului este scăzută; fie datorită epuizării tubului, fie datorită existenței unui defect în montaj, sau a unui dezacord al circuitului de intrare sau al filtrului de bandă din anod. De notat că un semnal puternic aplicat la intrare poate ajunge la grila etajului de amestec chiar și atunci cînd tubul amplificator de RF nu funcționează. Fenomenul se datorește cuplajului dintre etaje prin capacitățile parazite ale montajului și ale tubului.

Verificarea cu semnal se poate extinde asupra etajului amplificator de RF. Astfel semnalul se poate aplica în anodul amplificatorului de RF, pe filtrul de bandă. Dacă nu se obțin bare pe ecran în condițiile amintite, se vor verifica contactele bobinelor, ale ploturilor și condensatorul de decuplare a tensiunii de alimentare anodică a etajului.

Se aplică apoi semnalul pe catodul celei de a doua triode. Dacă nici aici nu se obține imagine, se vor verifica alimentarea anodică, contactele tubului în soclu, tensiunea pe grila de comandă și condensatorul de decuplare al acesteia. Verificăm mai departe prin semnal aplicat grilei de comandă a primei triode a cascodului.

Verificările asupra etajului cascod se vor face cu atenție, pornind de la verificările vizuale prin care urmărim contactele comutatorului, contactele la piciorușele soclului, eventualitatea unor scurtcircuite între piesele montajului. Verificăm cu ohmmetrul continuitățile și rezistențele iar cu voltmetrul de curent continuu măsurăm valorile tensiunilor pe electrozii tuburilor.

Verificăm în continuare dacă este cazul caracteristica amplitudine-frecvență.

Prin metodele descrise mai sus se localizează și defectele care se manifestă prin contrast scăzut sau prea puternic. Prin verificarea caracteristicii amplificatorului se depistează defectele de acord (neconcordanță între imaginea optimă și sunetul optim lipsă de definiție, calitate necorespunzătoare a sunetului, contrast scăzut).

3.4.2. EXISTĂ SUNET DAR LIPSEȘTE IMAGINEA

În general această manifestare mai este însoțită de apariția pe ecran a unor dungi orizontale de intensitate și lățime variabilă funcție de informația sonoră.

Defectul se datorește în cele mai dese cazuri deplasării frecvenței OL. Cauzele deplasării frecvenței oscilatorului pot fi: poziție incorectă a miezului de reglare (ferotrimer); alunecarea spirelor bobinei oscilatorului; întreruperea capacităților din circuitul oscilatorului. Dacă ferotrimerul este dereglat el poate fi reajustat cu ușurință prin răsucirea lui.

La acele televizoare la care se folosesc capacități mari de acord în oscilatorul local, întreruperea acestor capacități modifică considerabil frecvența oscilațiilor. Din această cauză frecvența oscilatorului nu va mai putea fi adusă la valoarea normală de lucru al canalului fără a înlocui piesa defectă.

Pentru a afla frecvența pe care lucrează OL — indicație deosebit de utilă în depanarea selectorului — putem folosi un undametru (grid-dip metru), un TV tester sau un vobuloscop. Precizia obținută este condiționată de precizia instrumentului folosit.

În tabelul 3.1 se dau valorile medii ale frecvenței de acord a oscilatorului local.

Tabelul 3.1

Frecvențele de acord ale circuitelor OL pentru frecvența intermediară imagine 34,5 MHz și de 38 MHz

Canalul	Frecvența oscilatorului MHz	
	Frecvența intermediară 28—34,5 MHz	Frecvența intermediară 31,5—38 MHz
1	84,25	87,75
2	93,75	97,25
3	111,75	115,25
4	119,75	123,25
5	127,75	131,25
6	209,75	213,25
7	217,75	221,25
8	225,75	229,25
9	233,75	237,25
10	241,75	245,25
11	249,75	253,25
12	257,75	261,25

Funcționarea oscilatorului local se poate verifica și la punctul de măsurare și control al selectoarelor prevăzute cu un divizor rezistiv în grila de comandă a mixerului (fig. 3.16).

Se măsoară curentul de grilă iar valorile aproximative sînt următoarele: circa 100 μA pentru banda I—II și 50 μA pentru banda III (dacă măsurăm tensiunea cu un voltmetru vom găsi valori cuprinse între 2 și 5 V). Inexistența acestui curent, indică lipsa oscilațiilor. Cauzele

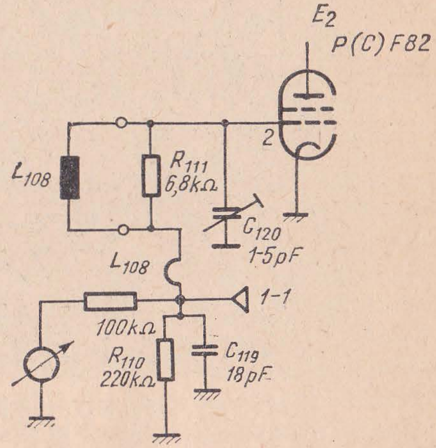


Fig. 3.16. Montaj pentru verificarea funcționării OL.

care scot oscilatorul din funcțiune pot fi: tub oscilator defect, tensiunea de încălzire a filamentului sau anodică scăzute, scurtcircuite între spirele bobinei oscilatorului, condensatori de cuplaj întrerupți.

3.4.3. IMAGINEA ARE CONTRAST SCĂZUT SAU IMAGINEA ȘI SUNETUL AU ZGOMOT (fig. 3.17)

În general aceste defecte sînt cauzate de o amplificare scăzută a imaginii și sunetului îndeosebi în etajul amplificator de RF sau de un dezacord al circuitelor de intrare și ieșire ale acestui etaj.

În funcție de sensibilitatea receptorului și de amplitudinea semnalului la intrare, defectul acestui etaj poate îmbrăca o gamă întreagă de manifestări, de la absența totală a imaginii și prezența unui sunet foarte slab și distorsionat, pînă la recepția unei imagini cu un contrast satisfăcător. Pentru stabilirea exactă a defectului se impune o verificare amănunțită așa cum s-a arătat în aliniatul precedent.

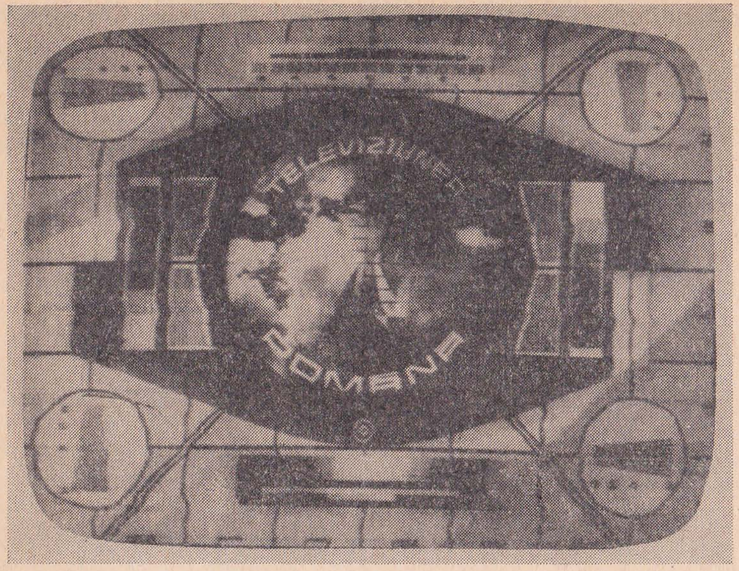


Fig. 3.17. Imagine cu zgomot.

3.4.4. IMAGINEA OPTIMĂ NU CORESPUNDE CU SUNETUL OPTIM

Defectul se manifestă prin lipsa de corespondență între calitatea sunetului și cea a imaginii. Dacă defectul se află în circuitele selectorului de canale el se datorează unei caracteristici de frecvență total necorespunzătoare. Pentru remedierea defectului este necesară reacordarea circuitelor selectorului.

3.4.5. DEFECTELE PRIVIND CALITATEA IMAGINII ȘI A SUNETULUI

Imagine ștearsă, cu dubluri, sunet cu nivel scăzut și cu brum pot fi produse de etajul oscilatorului local. Ele se datorează tot unei deplasări a frecvenței oscilatorului (în această situație în sens negativ), din cauza deplasării ferotrimerului sau a spirelor bobinei osilatorului, precum și a capacităților parazite ale montajului (defectul poate apare la înlocuirea unor piese de valori sau gabarite necorespunzătoare).

Defecte ale oscilatorului local (deviație de frecvență) sînt date în mod frecvent de sistemele automate de reglare a frecvenței oscilatorului.

Întotdeauna însă trebuie localizat cu precizie etajul. Astfel în cazul schemelor de reglaj automat prezentate în fig. 3.4 și 3.5 — prima aparținînd televizorului Cosmos 3 iar a doua televizoarelor Cosmos 1 și 2 — precizarea dacă defectul se află în circuitele oscilatorului sau în cele ale schemei de reglaj poate fi făcută prin măsurarea tensiunii de reglaj. În acest scop în cazul primei scheme (Cosmos 3) se măsoară tensiunea între bornele *13—14* aflate pe placa video-sunet lîngă soclul la care se cuplează contactorul blocului de canale. Această tensiune trebuie să fie cuprinsă între limitele 3—8 V, variind între aceste limite la reglarea butonului de acord fin manual. În cazul cînd nu variază sau variația este cuprinsă între alte limite, putem considera că sistemul de reglaj este defect. În caz contrar, adică atunci cînd variația se încadrează în limitele normale de mai sus, defectul trebuie căutat în circuitele de acord ale oscilatorului local. În cel de-al doilea caz, dacă acordul se face prin diodă (Cosmos 1), pentru a localiza defectul se măsoară tensiunea la bornele condensatorului de trecere C_{15}. Pentru o funcționare normală tensiunea măsurată pe poziția acord automat va avea valori cuprinse între +10... +15 V, iar pentru poziția acord manual va trebui să varieze prin rotirea butonului de acord fin între limitele +3... +25 V. Cînd tensiunea măsurată nu este cuprinsă între aceste limite trebuie verificat tubul T IV (EF80) și circuitele sale. De asemenea trebuie verificate cu atenție conexiunile dintre etajul de mai sus, elementele de reglaj de pe panoul din față (claviatură, potențiometru) și selectorul de canale. Defectele cele mai frecvente sînt date de cablajele și conectoarele respective, tubul electronic, de bobina L_{12} care de obicei se întrerupe, dioda D_1, condensatorul C_{29} și transformatorul discriminatorului.

3.4.6. PE IMAGINE APAR OSCILAȚII (MOAR) (fig. 3.7)

În general aceste defecte sînt date de sistemul de reglaj automat al amplificării. De aceea este necesară măsurarea variației acestei tensiuni cu un voltmetru electronic, funcție de diferite nivele de intrare. Se va verifica de asemenea starea punții de neutrodinare (condensatorul și bobina). Se observă vizual dacă condensatorii de trecere nu sînt sparți sau deslipiți, dacă tresa segmentului de cablu de legătură dintre fișa de antenă și selector este bine lipită la masă, dacă transformatorul de impedanță încorporat (atunci cînd există) nu are terminalele deslipite sau rupte. Se va verifica tensiunea grilei ecran a mixerului și decuplarea acesteia. Amplitudinea necorespunzătoare a oscilațiilor furnizate de către OL poate da de asemenea defecte ca cele de mai sus.

3.4.7. ÎNTRERUPERI SAU DEFECTE CALITATIVE ALE IMAGINII CARE SE PRODUC CU INTERMITENȚĂ

Defectul se manifestă fără a avea o anumită periodicitate, prezentîndu-se sub forma unor fîșii orizontale însoțite sau nu de rupturi ale imaginii. În general se constată și o tendință pronunțată spre instabilitate.

Pentru depistarea defectului se recomandă verificarea receptorului la o altă instalație de antenă.

Dacă defectul se află în blocul selectorului de canale, cauzele lui pot fi rezistențele de alimentare anodică care pot avea întreruperi, condensatoarele (îndeosebi cele ceramice) de decuplare a tensiunilor de alimentare care pot prezenta o tendință de străpungere a dielectricului, contacte imperfecte ale tuburilor în soclu sau ale comutatorului. Este necesar să se verifice și contactul de masă al selectorului cît și conectoarele sale.

3.4.8. ÎNTRERUPERI SAU DEFECTE CALITATIVE ALE IMAGINII CARE SE PRODUC DUPĂ O PERIOADĂ OARECARE

Aspectul acestor defecte este foarte diferit, mergînd de la dispariția totală a imaginii și sunetului, înrăutățirea calităților acestora, defecte de stabilitate.

Defectele care se produc după încălzire, au cauze termice. Ca atare vor trebui verificate în primul rînd tuburile electronice, apoi condensatoarele din circuitul OL care determină frecvența de rezonanță a circuitului oscilant.

Este util a fi examinate și terminalele pieselor care sînt lipite la piciorușele soclurilor.

3.4.9. BRUM PE IMAGINE (fig. 3.8)

Brumul se manifestă sub forma unei benzi orizontale late care se suprapune peste imaginea utilă modificîndu-i strălucirea. Uneori pe această porțiune imaginea este instabilă (tendință de rupere), iar marginile rastrului sînt deformate. Cauza o constituie o modulație suplimentară a purtătoarei cu o tensiune cu frecvența rețelei (50 Hz).

Dacă defectul se află în selectorul de canale, cauzele pot fi tuburile electronice care au rezistența de izolație catod filament micșorată, întreruperea rezistențelor din grila de comandă a tubului de amestec sau a tubului oscilatorului local.

3.4.10. MICROFONIE

Defectele apar în urma vibrațiilor sonore, la atingerea axelor selectorului de canale și uneori chiar la atingerea casetei receptorului. Depistarea lor este deosebit de anevoioasă. În primul rînd trebuie localizat defectul pe subansamblu.

Demontarea selectorului și așezarea lui pe un suport elastic (buret) va elimina defectul la vibrațiile casetei. Se vor verifica contactele tuburilor în soclu și se vor înlocui tuburile electronice. Se va verifica în continuare starea și jocul tamburului, contactele lamelelor, contactele condensatorilor semireglabili, starea condensatorului variabil de acord. Se va verifica de asemenea legătura la masă a selectorului.

3.4.11. DEFECTELE MECANICE ALE SELECTOARELOR DE CANALE

Aceste defecte pot fi localizate cu mai multă ușurință, datorită naturii lor. Se recomandă însă ca la fiecare verificare a selectorului de canale să se verifice și starea de uzură a pieselor mecanice: resorturi, angrenaje, tije, lagăre, clichet.

Trebuie să se curețe și să se verifice lamelele și contactele, conectoarele, starea soclurilor tuburilor electronice etc.

4. AMPLIFICATORUL DE FI IMAGINE-SUNET

Etajele de FI conţin amplificatorul de FI şi circuitul de sarcină al etajului de amestec.

Amplificatorul de frecvenţă intermediară imagine-sunet are drept scop amplificarea semnalului complex de televiziune (semnalul de imagine şi semnalul de sunet) pînă la o valoare necesară detectorului de video-frecvenţă.

Amplificatorul de FI imagine-sunet trebuie să asigure cea mai mare parte a cîştigului global al receptorului într-o bandă largă de frecvenţe; deci el determină sensibilitatea televizorului. În funcţie de condiţiile impuse receptorului de TV, amplificarea etajelor de FI poate fi cuprinsă între 1 000 şi 10 000 sau exprimat în decibeli, între 60 şi 80 dB. Realizarea acestei amplificări se obţine cu trei-patru etaje de amplificare în cascadă.

Variantele moderne de amplificatoare de FI conţin trei etaje, echipate cu tuburi cu pantă mare tip EF 183 şi EF 184.

Caracteristica amplitudine-frecvenţă a amplificatorului de FI

Deoarece conform standardului OIRT la emisie se transmite numai un rest (1,25 MHz pentru o atenuare de 20 dB faţă de nivelul purtătoarei de imagine) din banda laterală inferioară, pentru a reproduce corect toate frecvenţele de modulaţie cuprinse în semnalul video complex, caracteristica amplitudine-frecvenţă a amplificatorului de FI trebuie să aibă forma arătată în fig. 4.1.

Conform normelor OIRT, frecvenţa intermediară a purtătoarei de imagine (FI_i) are valoarea de 38 MHz şi este plasată pe flancul Nyquist în general la jumătatea flancului (0,5 din valoarea de vîrf), iar frecvenţa intermediară a purtătoarei de sunet (FI_s) se găseşte la o distanţă de 6,5 MHz de frecvenţa intermediară imagine avînd valoarea de 31,5 MHz.

Purtătoarea de sunet este modulată în frecvenţă în funcţie de natura semnalului audio de transmis, cu o deviaţie de frecvenţă maximă

egală cu ±50 kHz. Pentru ca spectrul semnalului de sunet modulat în frecvență să fie amplificat în mod uniform în etajele de frecvență intermediară, caracteristica amplificatorului se realizează cu un palier drept în jurul frecvenței intermediare de sunet. Pentru aceasta o lățime de 100 kHz cu ±50 kHz în jurul frecvenței intermediare de sunet este suficientă.

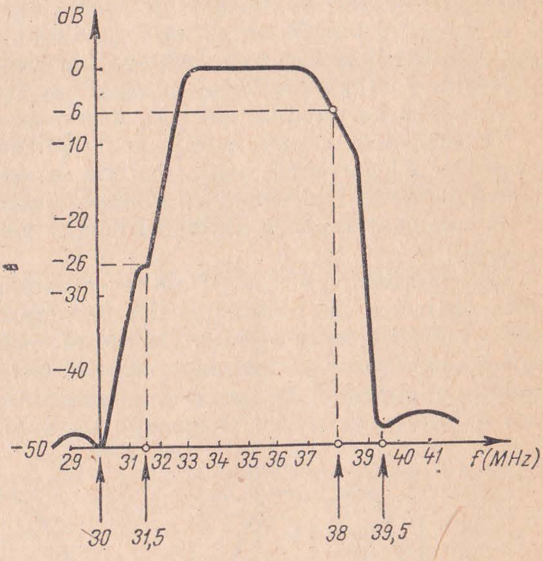


Fig. 4.1. Caracteristica amplitudine-frecvență reală a unui amplificator de FI imagine-sunet.

Amplificarea diferită a celor două purtătoare FI_s și FI_i are la bază următoarele considerații:

— la amplitudini apropiate ale celor două semnale, datorită neliniarității caracteristicilor tuburilor care echipează etajele de FI se produc fenomene de intermodulație, al căror efect se caracterizează prin apariția pe ecranul receptorului TV a unei rețele de linii („moire");

— la amplitudini apropiate ale semnalelor de sunet și de imagine, în urma procesului de detecție video, purtătoarea cu cea de a doua frecvență intermediară sunet (6,5 MHz) apare ca o componentă a spectrului de video frecvență și împreună cu semnalul video complex se aplică pe catodul tubului cinescop, perturbînd conținutul imaginii, cu toată intervenția circuitului rejector acordat pe 6,5 MHz;

— o amplitudine mărită a semnalului de sunet creează posibilitatea apariției unei intermodulații și la intrarea amplificatorului de videofrecvență.

Pentru aceste considerente valoarea atenuării semnalului de sunet față de cel de imagine în etajele de FI imagine sunet trebuie să fie cuprinsă între 20 și 26 dB (10—20 ori).

În afară de aceasta, amplificatorul FI imagine-sunet trebuie să asigure o anumită valoare a selectivității față de canalele adiacente, care reprezintă una din problemele cele mai dificile ale amplificatorului.

Practic trebuie să se asigure o atenuare de circa 100 ori (40 dB) a frecvenței purtătoare de imagine a canalului adiacent superior (30 MHz) și a frecvenței purtătoare sunet a canalului adiacent inferior (39,5 MHz) față de amplificarea corespunzătoare frecvenței intermediare de imagine.

Mărimea atenuării, forma și lărgimea treptei de sunet (palierului) se realizează cu circuite speciale, denumite circuite de rejecție.

La realizarea caracteristicii de amplitudine-frecvență a amplificatorului de FI participă, atît circuitele de sarcină propriu zise, care realizează caracteristica simetrică a amplificatorului cît și circuitele de rejecție care contribuie la obținerea nesimetriei și a atenuării semnalelor nedorite.

La amplificatoarele de FI ale receptoarelor de TV este foarte importantă obținerea unei caracteristici de amplitudine corecte, cît și problema redării corecte a fazei. Dacă caracteristica fază-frecvență nu este liniară, va rezulta o întîrziere diferită pentru diferitele frecvențe de modulație cuprinse în spectrul semnalului video, care se manifestă prin reducerea definiției și apariția de dubluri pe imagine.

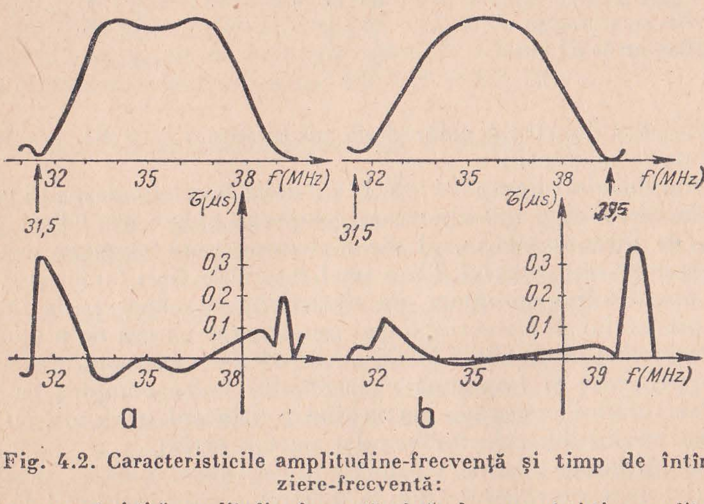


Fig. 4.2. Caracteristicile amplitudine-frecvență și timp de întîrziere-frecventă:

c — caracteristică amplitudine-frecvență plată; b — caracteristica amplitudine-frecvență are formă parabolică apropiată de forma ideală.

Îngustarea într-o oarecare măsură a benzii de FI, pentru a obține o redare corectă a fazei, influențează sensibil calitatea imaginii fiind mai indicată transmiterea unei benzi de frecvențe mai îngustă, dar cu fază corectă.

În fig. 4.2 se prezintă caracteristicile amplitudine-frecvență și timp de întîrziere-frecvență corespunzătoare.

În primul caz (fig. 4.2, *a*) caracteristica de amplitudine fiind mai plată, introduce întîrzieri diferite, salturi sau discontinuități ale timpului de întîrziere. În al doilea caz (fig. 4.2, *b*) deși caracteristica de amplitudine este mai rotunjită, discontinuitatea în timpul de întîrziere este mai redusă în banda care interesează și imaginea obținută este mai bună.

Circuite de acord și circuite de rejecție utilizate în amplificatorul de FI imagine-sunet

Tipurile de circuite de sarcină utilizate în amplificatoarele de FI în ordinea evoluției tehnicii, au fost următoarele:

— circuite simple derivație acordate pe aceeași frecvență;

— circuite decalat acordate (transformator bifilar). Primarul și secundarul acestor transformatoare sînt bobinate simultan (fig. 4.3)

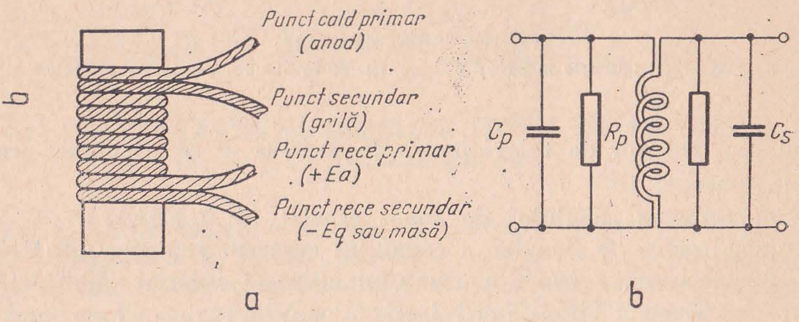


Fig. 4.3. Transformator bifilar:
a — construcția; *b* — schema electrică.

și din punct de vedere electric caracteristicile unui astfel de transformator sînt apropiate de cele ale unui circuit acordat derivație;

— circuite cuplate (filtre de bandă) (fig. 4.4). Acestea au început să fie folosite pe măsură ce pretențiile cu privire la performanțele receptoarelor TV au crescut (televizoarele Cosmos 3, Miraj, Venus).

Circuitele de rejecție sînt destinate evitării posibilităților de interferență cu canalele adiacente și obținerii atenuărilor impuse pentru clasa din care face parte televizorul. Circuitele de rejecție sînt cuplate inductiv, capacitiv sau galvanic cu circuitele acordate din anozii tuburilor amplificatoare și contribuie la obținerea caracteristicii amplitudine-frecvență a amplificatorului de FI (fig. 4.1) necesară în televizoarele cu cale comună.

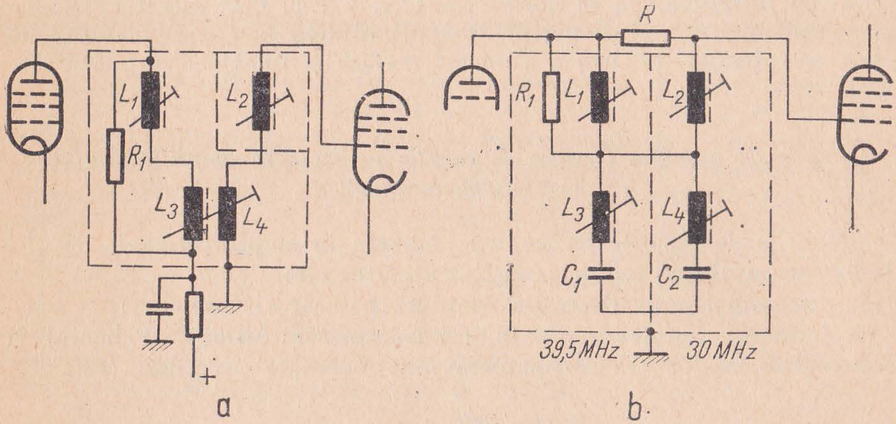


Fig. 4.4. Filtre de bandă:
a — cu cuplaj inductiv în bază; *b* — de tip M cu două circuite de rejecție.

Într-un receptor de televiziune este necesar să se atenueze următoarele semnale:

— purtătoarea canalului de sunet asociat (31,5 MHz);

— purtătoarea de imagine a canalului adiacent superior (30 MHz);

— purtătoarea de sunet a canalului adiacent inferior (39,5 MHz);

Diverse tipuri de circuite de rejecție folosite în etajele FI sînt prezentate în fig. 4.5.

Identificarea circuitelor de rejecție se face ușor la amplificatoarele care utilizează transformatoare bifilare, ele fiind executate cu conductor de secțiune mai mare. În cazul cînd cuplajul cu circuitul principal se face inductiv cele două bobine sînt montate sub același blindaj. În general miezurile de acord ale circuitelor de rejecție sînt accesibile la toate bobinele pe aceeași parte a șasiului, pe partea cealaltă rămînînd accesibile miezurile de acord ale celorlalte circuite acordate.

De obicei, în cazul cînd cuplajul nu este inductiv, bobinele de rejecție sînt montate sub blindaje separate.

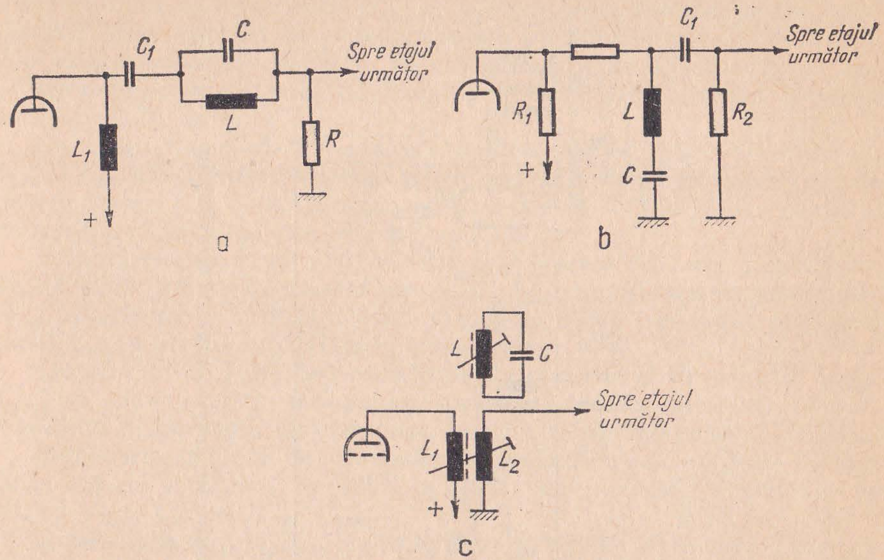


Fig. 4.5. Tipuri de circuite de rejecție:
a — rezonant derivație; *b* — rezonant serie *c* — cu absorbție prin cuplaj inductiv.

4.1. PREZENTAREA SCHEMELOR TIPICE DE AMPLIFICATOARE DE FI

În fig. 4.6 se prezintă schema de principiu a amplificatorului de FI al televizorului E 59-622 „Dacia“.

Acest amplificator este format din trei etaje ale căror circuite de sarcină sînt realizate cu transformatoare bifilare, decalat acordate.

Semnalul obținut după schimbarea de frecvență este aplicat primului etaj de frecvență intermediară printr-un cablu coaxial de mică impedanță.

Capacitatea de ieșire a tubului T_2 (PCF 801), bobina L_7, capacitatea de intrare a tubului T_{101} (EF183), bobina L_{401}, condensatorul de cuplaj C_{100} de 22 pF și capacitatea cablului formează un filtru de bandă care constituie circuitul de sarcină al etajului de amestec.

Cu bobina L_{401} este cuplat inductiv circuitul de rejecție format din C_{102} de 22 pF și L_{102}, care este acordat pe frecvența intermediară a purtătoarei de sunet a canalului propriu (31,5 MHz).

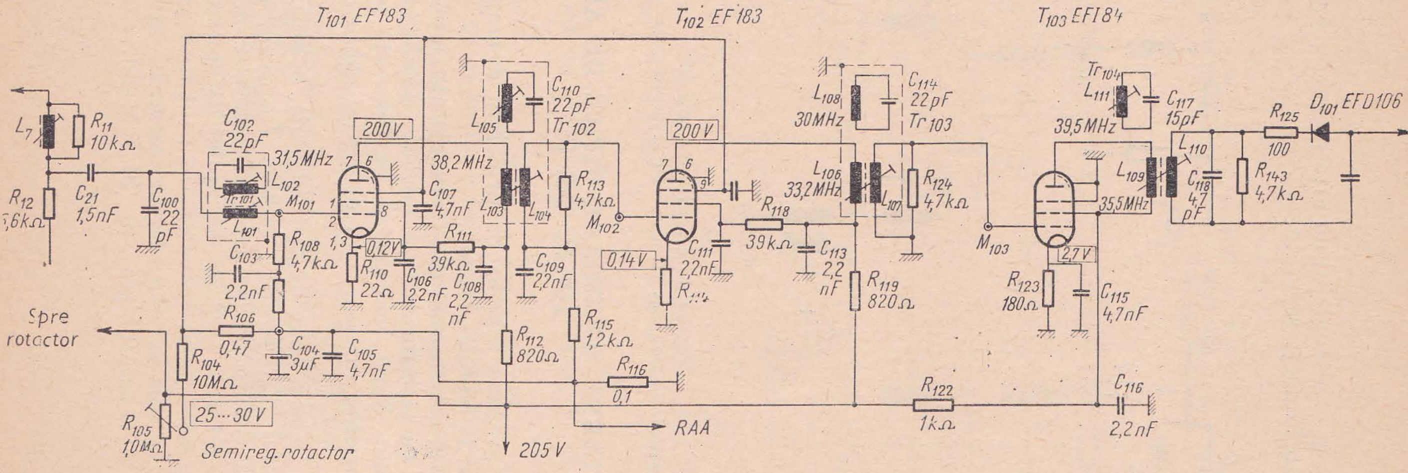


Fig. 4.6. Schema de principiu a amplificatorului FI imagine sunet al televizorului „Dacia".

Circuitul de sarcină al primului etaj de frecvență intermediară — format din bobinele L_{103} și L_{104} ale transformatorului bifilar, din capacitățile parazite de intrare și de ieșire ale tuburilor și ale cablajului și din rezistența de amortizare R_{113} de 4,7 K — este acordat pe frecvența de 38,2 MHz. Montat pe aceeași carcasă cu transformatorul bifilar și deci cuplat inductiv cu acesta se află circuitul de rejecție (L_{105}, C_{110}) al semnalului purtătoarei de imagine al canalului adiacent superior acordat pe 30 MHz.

Circuitul de sarcină al celui de al doilea etaj — format din bobinele L_{106} și L_{107} ale transformatorului bifilar, capacitățile parazite și rezistența de amortizare R_{124} —este acordat pe frecvența de 33,2 MHz, iar circuitul de rejecție (L_{108}, C_{114}) este acordat pe 30 MHz.

Ultimul circuit de sarcină, acordat pe frecvența centrală a spectrului de FI (35,5 MHz) este format din L_{109}, L_{110}, rezistența de amortizare R_{143}, rezistența de intrare a detectorului de video frecvență, condensatorul C_{118} și restul capacităților parazite.

Transformatorul bifilar este cuplat cu circuitul de rejecție (L_{111}, C_{117}) al semnalului purtătoarei de sunet a canalului adiacent inferior, transpusă în frecvența intermediară, acordat pe frecvența de 39,5 MHz.

Polarizarea grilelor de comandă ale primelor două etaje de FI este asigurată de tensiunea de RAA aplicată prin intermediul celulelor de filtraj R_{107}, C_{103} și R_{115}, C_{109}.

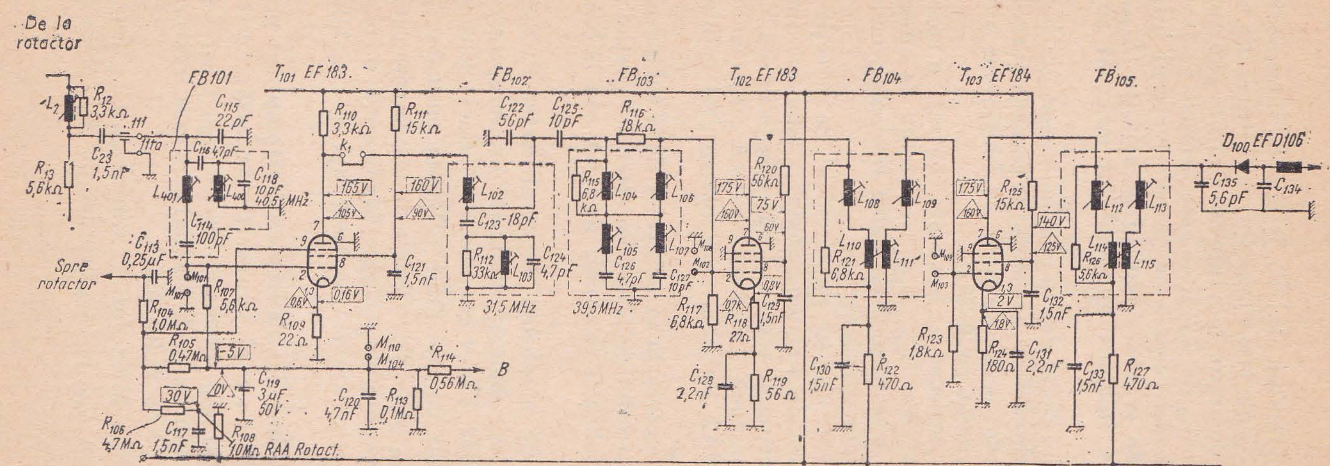
Rezistențele R_{110} și R_{114} montate în catozii celor două tuburi comandate de tensiunea de RAA, au rolul de a anihila efectul variației impedanței de intrare, datorită aplicării tensiunii de RAA sau îmbătrînirii tuburilor.

În fig. 4.7 este prezentată o schemă de amplificator FI avînd ca circuite de sarcină filtre de bandă, utilizat în receptoarele de TV E 59-681 Miraj și E 47-682 Venus produse de Uzinele Electronica.

Amplificatorul este realizat cu trei etaje echipate cu tuburile T_{101} (EF 183), T_{102} (EF 183) și T_{103} (EF 184); filtrele de bandă care constituie sarcina tuburilor, asigură un produs amptificare-bandă mare, o caracteristică de fază optimă și o selectivitate foarte bună față de canalele adiacente.

Semnalul obținut după schimbarea de frecvență este aplicat primului etaj printr-un filtru de bandă cu cuplaj capacitiv în bază. Acest filtru este format din bobinele L_7 și L_{101}, condensatoarele C_{23}, C_{114}, C_{115}, rezistența R_{12} precum și un tronson de cablu coaxial care face legătura între blocul selector de canale și placa video-sunet.

Circuitul de rejecție de 40,5 MHz format din L_{400}, C_{116} și C_{118} împreună cu circuitul format din L_{105} și C_{126} acordat pe 39,5 MHz asigură



20V Tensiuni continue măsurate fără semnal la intrare

24V Tensiuni continue măsurate cu un semnal la intrare, care asigură în punctul M_{104} $U_{RAA} = -5\,V$

Fig. 4.7. Schema de principiu a amplificatorului FI imagine sunet a televizorului „Miraj“.

o atenuare de minimum 36 dB pentru frecvențele 39,5 — 41 MHz. Rezistența R_{109} nedecuplată, introducînd o reacție negativă de curent, micșorează variația impedanței de intrare a tubului T_{101}, provocată de variația tensiunii de RAA aplicată pe grilă prin rezistența R_{107}.

Circuitul de sarcină al tubului T_{101} format din filtrele FB_{102} (bobinele L_{102}, L_{103}, condensatoarele C_{123}, C_{124} și rezistența R_{112}) și FB_{103} (bobinele L_{104}, L_{105}, L_{106}, L_{107}, condensatoarele C_{126}, C_{127} și rezistența R_{115}), realizează alura caracteristicii globale amplitudine — frecvență de FI, bineînțeles la amplificarea corespunzătoare etajului echipat cu tubul T_{101}.

Circuitul de rejecție a semnalului de frecvență intermediară a purtătoarei de sunet pe canal propriu (31,5 MHz) este format din bobina L_{103}, condensatoarele C_{123}, C_{124} și rezistența R_{112}.

Filtrul FB_{103} împreună cu R_{116} constituie un filtru de tip „M". El realizează o caracteristică de fază optimă, corespunzătoare unei caracteristici de amplitudine-frecvență optimă, fiind un filtru cu două căi de cuplaj.

Circuitul de rejecție a semnalului de frecvență intermediară a purtătoarei de imagine a canalului adiacent superior (L_{107}, C_{127}) acordat pe 30 MHz, cît și circuitul de rejecție a semnalului de frecvență intermediară a purtătoarei de sunet al canalului adiacent inferior (L_{105}, C_{126}) acordat pe 39,5 MHz asigură atenuări foarte mari.

Circuitele de rejecție din această schemă sînt de tipul „cu rejecție infinită", atenuarea infinită obținîndu-se prin aceea că rezistența ohmică a circuitelor serie este anulată de o componentă negativă de rezistență, rezultat al transformării rezistenței de cuplaj R_{116}.

Rezistența nedecuplată R_{118} din catodul tubului T_{102} micșorează variația impedanței de intrare a tubului datorită îmbătrînirii, sau datorită aplicării tensiunii de RAA, prin introducerea unei reacții negative de curent.

Filtrele FB_{104} și FB_{105} sînt filtre de bandă cu cuplaj inductiv în bază și acordate cu capacitățile parazite ale montajului și tuburilor T_{102} și T_{103} și cu condensatorul C_{135}.

Filtrul FB_{104} este format din bobinele L_{108} (primarul) L_{109} (secundarul) și L_{110}, L_{111} (cuplajul), rezistențele de amortizare R_{121}, R_{123} și capacitățile parazite. Filtrul FB_{105} este format din bobinele L_{112} (primarul), L_{113} (secundarul) și L_{114}, L_{115} (cuplajul), rezistența de amortizare R_{126}, capacitățile parazite și C_{135}.

Secundarul filtrului FB_{105} este amortizat de circuitul de detecție video. Prin varierea inductanțelor de cuplaj se poate varia banda de trecere a acestor filtre, avînd loc o deplasare a vîrfului caracteristicii de amplitudine frecvență dinspre partea frecvențelor joase.

4.2. ELEMENTE CONSTRUCTIVE SPECIFICE ȘI VERIFICAREA PIESELOR AMPLIFICATORULUI DE FI

Tuburile electronice folosite în AFI imagine-sunet trebuie să aibă panta cît mai mare și capacități de intrare și de ieșire cît mai mici, deci un factor de merit cît mai mare.

În televizoarele clasice, se utilizează trei-patru etaje de amplificare în FI, echipate cu tuburi de tipul EF 80 sau 6Ж1П, avînd o pantă de 7,1 mA/V respectiv 5,2 mA/V.

Amplificatoarele moderne de FI utilizează tuburile EF183 sau EF184 cu grilă cadru. Grila cadru constă din două bare longitudinale și două bare transversale pe care se bobinează sîrma de grilă cu un diametru de cca 10μ; construcția permite obținerea unei distanțe grilă-catod mai mică și mai precisă, asigurîndu-se în acest fel o pantă mult mai mare.

Panta tubului EF184 este de 15 mA/V iar a tubului EF183 de 12,5 mA/V (panta tubului E183 este variabilă, acesta fiind destinat utilizării în etajele controlate de RAA).

Verificarea tuburilor se face prin măsurarea la catometru sau prin înlocuirea tubului presupus defect cu unul nou și observarea comportării televizorului.

Circuitele de acord și circuitele de rejecție au fost prezentate în § 4.1. Verificarea lor se face în modul următor:

O primă verificare a bobinelor constă în verificarea vizuală a lor pentru a observa dacă bobinajul nu a fost ars, dacă capetele bobinei nu sînt rupte, etc. Verificarea continuității bobinajului se execută cu ajutorul ohmmetrului (valoarea rezistenței trebuie să fie de ordinul zecimilor de ohm).

Ceea ce poate să ducă la erori de interpretare sînt numai scurtcircuitele din montaj deoarece nici o piesă în paralel cu bobinele nu au o rezistență apropiată de a acesteia. Pentru a se elimina această posibilitate de eroare, cînd apare scurtcircuitul, este bine a se verifica bobina cu un terminal al ei deconectat din montaj.

Verificarea parametrilor principali ai bobinelor, inductanța și factorul de calitate, se execută cu ajutorul Q-metrului, la frecvența de lucru a bobinei.

4.3. METODE GENERALE DE LOCALIZARE A DEFECTELOR AMPLIFICATORULUI DE FI

După ce s-a stabilit, cu ajutorul manifestărilor externe ale defectului, că amplificatorul FI este defect, se trece la precizarea etajului sau elementului defect din acest bloc.

Pentru această operație se utilizează următoarele metode:

— verificarea tuburilor electronice prin măsurarea lor la catometru;

— verificarea tensiunilor de alimentare în punctele indicate în prospectul televizorului. Măsurarea tensiunilor se execută cu un voltmetru de același tip cu cel indicat în prospect. Rezultatul măsurărilor va fi considerat bun dacă valorile obținute nu diferă cu mai mult de $\pm 20\%$ față de cele indicate în prospect;

— verificarea montajului și a stării tehnice a pieselor cu ajutorul unui ohmmetru.

Constatarea prezenței semnalului de frecvență intermediară, măsurarea amplitudinii lui sau urmărirea lui în diferite puncte ale etajelor amplificatorului de FI este mai dificilă, fiind vorba de o tensiune cu frecvență ridicată. Urmărirea semnalului se realizează cu ajutorul unui osciloscop numai prin utilizarea unei sonde detectoare (fig. 4.8). Deoarece detectorul sondei nu este compensat pentru frecvențe înalte video, el nu va reproduce corect decît frecvențele joase cuprinse în semnalul video complex și imaginea obținută va avea forma din fig. 4.8, *b*.

Deoarece sonda cu detector are o bandă de frecvență redusă, impulsurile de sincronizare cadre care se văd, sînt mult mai mari decît cele de linii și decît semnalul video.

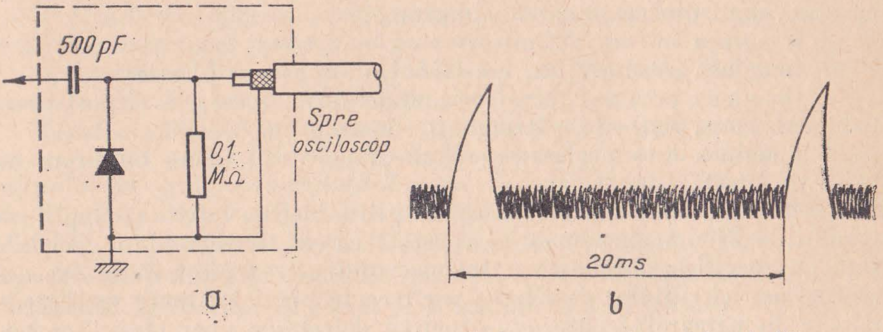


Fig. 4.8. Urmărirea semnalului în diferite puncte ale etajelor de FI: *a* — sonda cu detector; *b* — forma semnalului pe ecranul osciloscopului.

Amplitudinea semnalului crește pe măsură ce ne apropiem de detector; la primele etaje această urmărire a semnalului de FI nu este posibilă, acesta avînd o amplitudine prea mică.

Urmărirea semnalului se poate face cu mai mare ușurință dacă se pune la masă tensiunea de RAA, prin această operație obținîndu-se amplificarea maximă a acestor etaje.

O altă metodă comodă și rapidă de verificare a etajelor de FI este aceea de a atinge pe rînd cu o șurubelniță grilele de comandă ale tuburilor amplificatoare. Pornind de la grila ultimului etaj amplificator de FI, cu cît ne apropiem de etajul de amestec, perturbația care apare pe ecran sau pocnetul care se aude în difuzor crește ca intensitate (dacă toate etajele funcționează corect).

În cazul cînd se presupune că unul din etajele de FI nu funcționează, acesta se poate verifica mai ușor trecînd semnalul de FI peste acest etaj, cu ajutorul unui condensator de 1 000 pF, conectat între grila de comandă și anodul tubului amplificator. Dacă apare imaginea (bineînțeles cu contrast și definiție necorespunzătoare) înseamnă că etajul șuntat este defect și nu permite trecerea semnalului de FI.

Acordul circuitelor de FI se face numai cu ajutorul vobuloscopului sau al unui generator de radiofrecvență. În lipsa acestor aparate nu se va umbla la miezurile bobinelor de FI.

4.4. REGLAREA ETAJELOR AMPLIFICATORULUI DE FI IMAGINE-SUNET

Verificarea caracteristicii de frecvență este necesară atunci cînd se constată unul din următoarele simptome:

— imaginea nu are definiție;

— imaginea este mînjită, are trenaj, dubluri sau plastic;

— imaginea prezintă dungi orizontale întunecoase, în ritmul sunetului transmis, datorită pătrunderii sunetului pe imagine;

— imaginea este neclară, prezintă „moar“ sau apare un brum pe calea de sunet.

Dacă verificînd caracteristica amplitudine-frecvență a amplificatorului de FI imagine-sunet se constată că există diferențe apreciabile față de specificația tehnică a televizorului, este indicat să se execute reacordarea circuitelor de FI. Se vor face în prealabil toate verificările expuse în paragraful anterior, deoarece defectarea unei piese (condensator de decuplare sau de cuplaj, bobină în scurtcircuit, rezistență de amortizare întreruptă sau un tub defect), poate da efecte asemănătoare celor datorate unui acord incorect.

Verificarea precisă a acordului și acordul circuitelor de FI imagine-sunet se face cu ajutorul vobuloscopului.

Se consideră că principiile de funcționare și metodele generale de utilizare a unui astfel de instrument sînt cunoscute (vezi cap. 14). Instrucțiunile date de uzina producătoare pentru tipul de televizor în cauză constituie cel mai bun ajutor în acordarea circuitelor de FI.

Deşi nu se deosebesc principial prea mult, există două metode pentru acordarea circuitelor de FI.

Metoda 1. Se aplică tensiunea vobulată de la ieşirea vobuloscopului pe grila ultimului etaj de FI. Intrarea de joasă frecvenţă a vobuloscopului se conectează, eventual printr-un filtru *RC* de reducere a tensiunilor de zgomot, la ieşirea detectorului de VF, obţinîndu-se pe ecran caracteristica amplitudine-frecvenţă a ultimului etaj de FI (fig. 4.9). Circuitul din anod şi circuitul de rejecţie (dacă există) se acordă pe frecvenţa necesară, pînă se obţine o curbă corespunzătoare ca formă şi amplitudine celei indicate în documentaţia tehnică.

Ieşirea de înaltă frecvenţă a vobuloscopului se conectează apoi pe grila penultimului etaj amplificator de FI şi se reface acordul circuitului din anodul acestui etaj pînă se obţine forma necesară a caracteristicii amplitudine-frecvenţă pentru aceste ultime două etaje. Procedeul se continuă pînă se ajunge la grila etajului de amestec, intrarea de joasă frecvenţă a vobuloscopului rămînînd în permanenţă conectată la ieşirea detectorului de videofrecvenţă. De fiecare dată se va căuta să se obţină caracteristica necesară dată în documentaţia tehnică a televizorului.

Metoda 2. În cadrul acestei metode se efectuează acordul fiecărui circuit în parte, cu vizualizarea separată a curbei fiecărui circuit. Metoda poate fi aplicată în două moduri:

a) Acordarea fiecărui circuit folosind ca element de detecţie a undei vobulate detectorul propriu al aparatului.

b) Acordarea fiecărui circuit folosind ca element de detecţie al undei vobulate o sondă de detecţie exterioară.

Cazul a. Acordul ultimului etaj amplificator de FI imagine-sunet se realizează ca la prima metodă. Se conectează apoi ieşirea vobuloscopului la grila penultimului etaj. Se amortizează transformatorul de FI al ultimului etaj cu o rezistenţă de valoare cuprinsă între 150 Ω şi 250 Ω, în funcţie de sensibilitatea receptorului. Amortizarea se poate face, fie pe bobina primară, fie pe bobina secundară, preferîndu-se cea secundară. Rezistenţa de amortizare trebuie să aibă terminalele cît mai scurte pentru a nu da naştere la cuplaje parazite.

Pe ecranul osciloscopului apare curba de selectivitate a circuitului interconectat. Circuitul de rejecţie şi circuitul din anod se acordă pe frecvenţa necesară pînă la obţinerea formei corecte indicate de constructor.

Se procedează în acelaşi mod şi cu celelalte etaje avînd grijă ca circuitul etajului reglat să fie amortizat cu aceeaşi rezistenţă ca şi ultimul etaj, pînă se ajunge cu semnalul vobulat pe grila etajului de amestec şi se acordă circuitul din anodul etajului de amestec.

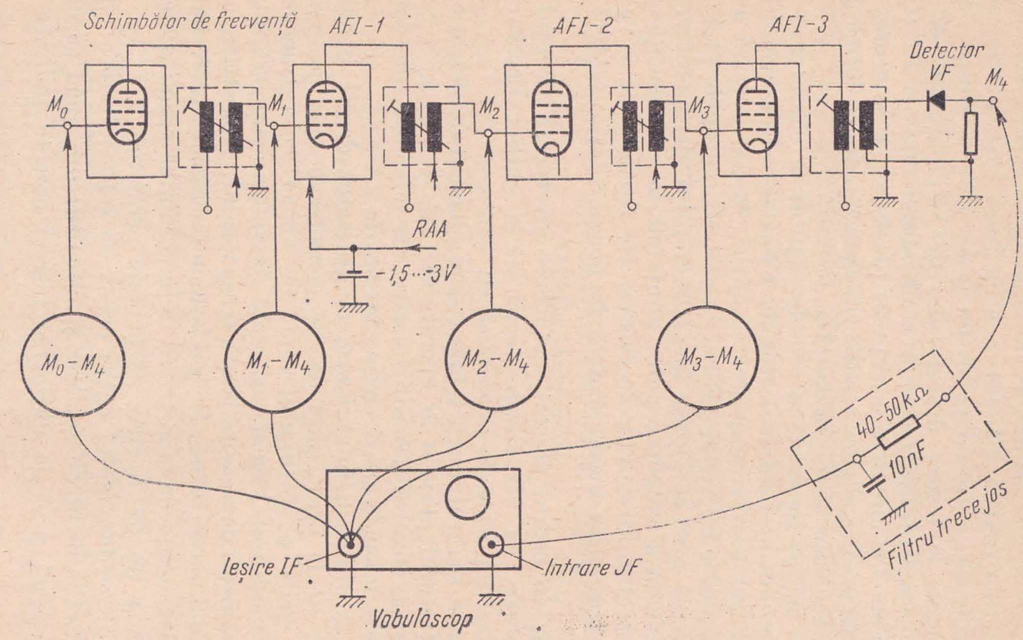


Fig. 4.9. Acordul circuitelor de FI imagine sunet conform metodei 1.

Ca ul b. La acordarea circuitelor folosind un circuit de detecție extern se utilizează o sondă de detecție de mică impedanță de intrare (fig. 4.10).

Acordul ultimului etaj de FI imagine-sunet se realizează ca la prima metodă aplicînd semnalul vobulat de la ieșirea vobuloscopului pe grila ultimului etaj de FI. Semnalul de joasă frecvență se ia de pe rezistența

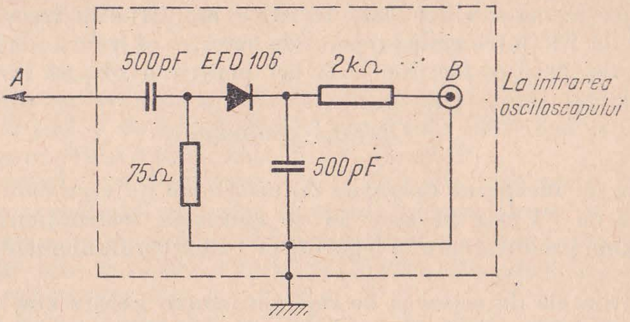


Fig. 4.10. Sondă de detecție folosită la acordarea circuitelor de FI.

de sarcină a detectorului și se reglează miezurile bobinelor de acord și de rejecție ale ultimului etaj de FI pînă se obțin maxime și minime pe frecvențele stabilite.

Pentru acordarea celorlalte circuite se utilizează montajul din fig. 4.11.

Datorită amortizării introduse de sonda de detecție, curba obținută pe ecranul vobuloscopului reprezintă caracteristica amplitudine-frec-

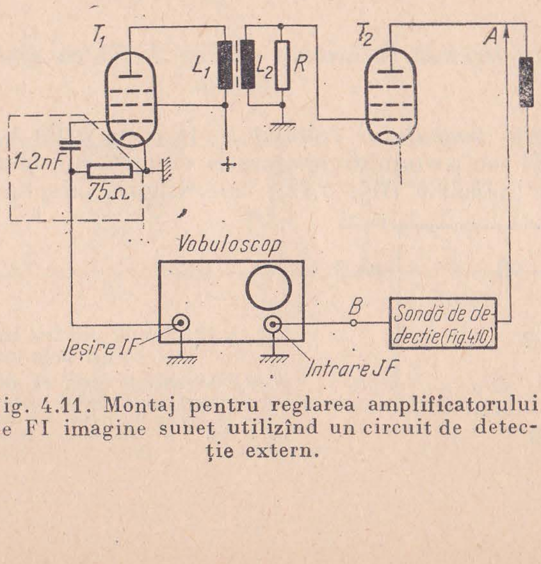


Fig. 4.11. Montaj pentru reglarea amplificatorului de FI imagine sunet utilizînd un circuit de detecție extern.

vență a circuitului asupra căruia se efectuează reglajul. Operația se execută similar pentru toate etajele pînă se ajunge cu semnalul vobulat pe grila etajului de amestec (cînd se acordă circuitele din anodul etajului de amestec).

Acordul executîndu-se în parte pentru fiecare circuit, ordinea operațiilor se poate schimba. După ce s-au acordat toate circuitele (inclusiv cele de rejecție) se verifică caracteristica amplitudine-frecvență globală a etajelor de FI (între grila etajului de amestec și ieșirea detectorului de video frecvență) și se fac mici ajustări pentru a obține forma corectă.

Operații preliminare

Înainte de începerea operației de acord sau de verificare a acordului circuitelor de FI este necesar să se analizeze instrucțiunile de reglaj date de uzina producătoare în legătură cu următoarele elemente caracteristice:

— frecvențele de acord și de rejecție pentru fiecare etaj de FI;

— punctele de măsurare specifice ale amplificatorului de FI: unde se aplică semnalul vobulat și de unde se extrage tensiunea detectată care se aplică la intrarea de joasă frecvență a vobuloscopului;

— tipul sondelor și utilajelor anexă utilizate;

— negativarea tuburilor de FI și punctul de aplicare a sursei auxiliare de negativare;

— nivelul tensiunii la intrare și ieșire;

— ordinea operațiilor;

— poziția butoanelor de reglaj și a selectorului de canale al televizorului.

Precizări în legătură cu acordul etajelor de FI cu ajutorul vobuloscopului

— *Injectarea semnalului* vobulat se face pe grila tuburilor amplificatoare de FI sau a etajului de amestec cu ajutorul unei sonde de injecție cu cuplaj capacitiv (fig. 4.12), care asigură adaptarea ieșirii vobu-

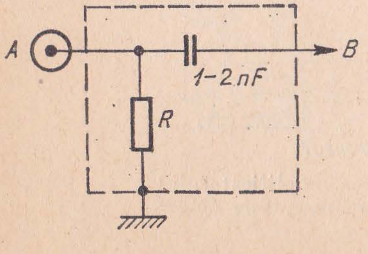


Fig. 4.12. Sondă pentru injectarea semnalului vobulat:

R — o rezistență egală cu rezistența de ieșire a vobuloscopului. Capătul notat cu „*A*“ se conectează la borna de ieșire a vobuloscopului. Capătul notat cu „*B*“ se conectează la punctul de măsurare al receptorului.

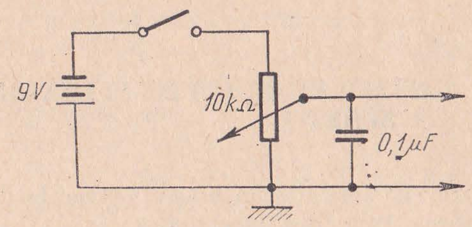
loscopului cu impedanța cablului coaxial de legătură. Neadaptarea cablului face ca impedanța de intrare a cablului să se modifice cu frecvența și să se obțină o caracteristică de frecvență greșită.

— *Reglarea nivelului tensiunii de ieșire a vobuloscopului.* Tensiunea aplicată de la ieșirea vobuloscopului trebuie să aibă o valoare care să conducă la un regim de funcționare al etajelor de FI apropiat de cel existent în mod normal la recepția semnalului de televiziune.

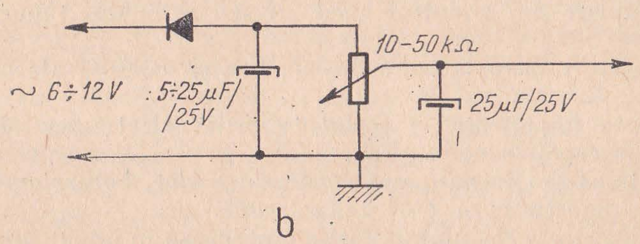
Tensiunea de ieșire a vobuloscopului se reglează astfel ca la ieșirea detectorului să se obțină o tensiune cu amplitudinea maximă de 1,5... 3 V. Amplificarea verticală a vobuloscopului se va regla astfel încît pe ecran să se obțină o curbă cu amplitudine suficientă pentru a se face aprecieri asupra selectivității caracteristicii de FI.

Cînd semnalul de ieșire al vobuloscopului este prea mare, porțiunile superioare ale curbei obținute sînt limitate, iar porțiunile din jurul frecvențelor de rejecție se măresc; cînd semnalul de la ieșirea vobuloscopului este prea mic, se obține o curbă peste care este suprapusă o tensiune de zgomot supărătoare.

— *Negativarea etajelor de FI.* Pentru a se obține rezultate corecte la acord, tensiunea negativă de RAA se înlocuiește cu o sursă de tensiune



a



b

Fig. 4.13. Montaje pentru obținerea tensiunii de negativare la efectuarea acordului circuitelor de FI:
a — negativarea se obține de la baterii; *b* — negativarea se obține prin redresarea monoalternanță a tensiunii de filament.

negativă, de mică rezistență internă, montată în paralel conform instrucțiunilor. În general tensiunea de negativare a tuburilor de FI trebuie să fie de — 1,5... —5 V atunci cînd se face acordul etajelor de FI. În fig. 4.13 se prezintă două moduri de a obține tensiunea negativă reglabilă necesară acordului.

Reglarea vobuloscopului

Se vor respecta instrucțiunile de utilizare a vobuloscopului disponibil. Vobuloscopul va fi reglat astfel:

— frecvența centrală pe mijlocul benzii de FI a televizorului;

— excursia de frecvență a vobuloscopului se stabilește pe minimum 10 MHz;

— tensiunea de ieșire, aproximativ la mijlocul cursei potențiometrului;

— reglajul fazei: se reglează conform documentației vobuloscopului; în general se reglează faza pînă cînd cele două curbe obținute pe ecran se suprapun.

Apoi se trece pe poziția de ștergere a uneia din curbe obținîndu-se linia zero.

4.5. DEFECTE ALE AMPLIFICATORULUI DE FI IMAGINE-SUNET

Defectele cele mai frecvent întîlnite în amplificatoarele de FI sînt:

— defectarea sau uzarea tuburilor electronice;

— întreruperea sau modificarea valorii rezistențelor din circuitul anodului, ecranului sau catodului;

— clacarea sau întreruperea condensatoarelor de cuplaj între etaje sau de decuplare din circuitul anodului sau catodului tuburilor electronice;

— scurtcircuit între înfășurările anodice și de grilă ale circuitelor acordate;

— contacte imperfecte în soclul tuburilor electronice sau lipituri imperfecte la capetele unor piese;

— defectarea sau întreruperea condensatoarelor, bobinelor sau rezistențelor de amortizare a circuitelor acordate:

Pentru depistarea etajului defect se procedează în următoarea ordine:

— verificarea tuburilor;

— măsurarea tensiunilor;

— verificarea montajului și a stării tehnice a pieselor.

Defectele enumerate mai sus se manifestă pe ecranul tubului cinescop sau în difuzor sub forma unor simptome ce vor fi discutate în continuare, indicîndu-se și metodele de înlăturare.

4.5.1. NU EXISTĂ IMAGINE ȘI SUNET; RASTRUL ESTE NORMAL

Defectul se datorește unei întreruperi în lanțul de amplificare FI în urma unui contact imperfect în soclu, defectării unui tub electronic sau întreruperii alimentării anodice sau de ecran a acestuia.

Verificarea trecerii semnalului prin etajele amplificatorului se face în afara metodelor indicate în capitolul 4.3. și cu ajutorul unui generator de semnale standard modulat în amplitudine cu 1000 Hz, $m = 30\%$. Pentru aceasta se acordă generatorul pe o frecvență cuprinsă în banda de trecere a amplificatorului și se aplică semnalul pe rînd pe grilele de comandă a etajelor amplificatorului începînd cu ultimul etaj. Se verifică dacă pe ecranul cinescopului apar dungile întunecate orizontale caracteristice, datorită semnalului modulator. Dacă la trecerea de la un punct de încercare la altul dungile de pe ecranul cinescopului scad foarte mult în intensitate sau dispar, se mărește la maximum nivelul semnalului aplicat de la generator. Dacă nici în acest caz nu este posibilă obținerea dungilor pe ecran, acest lucru denotă că există un deranjament, localizat în porțiunea de circuit între cele două puncte de încercare. În consecință această porțiune de circuit va fi cercetată cu atenție prin metodele cunoscute.

Un alt deranjament care intervine în mod frecvent în amplificator este întreruperea sau dezacordarea circuitelor acordate, cauzată de obicei de atingeri între spire. Pentru verificarea stării de funcționare a unui astfel de circuit se aplică pe grila de comandă a primului etaj amplificator o tensiune de frecvență intermediară de la generatorul de semnal standard și se măsoară nivelul semnalului cu un aparat indicator, conectat fie la bornele sarcinii detectorului, fie la ieșirea amplificatorului video. Dacă modificarea acordului circuitului prin deplasarea miezului bobinei, va influența indicațiile aparatului de măsurat, înseamnă că circuitul acordat respectiv este în stare de funcționare.

Se verifică tensiunile de alimentare pe anozii și ecranele tuburilor, precum și pe lanțul de RAA. Se măsoară căderea de tensiune pe rezistențele din circuitul anodic și de ecran și se determină mărimea curentului absorbit de tuburi. Dacă între catod și masă există o rezistență, se măsoară tensiunea la bornele ei și se apreciază valoarea curentului total absorbit de tub. Cînd se constată diferențe mari față de indicațiile din documen-

tația tehnică se măsoară rezistențele și se verifică condensatoarele, iar tuburile și piesele defecte se înlocuiesc.

Se verifică de asemenea continuitatea bobinelor și starea de funcționare a circuitului acordat, prin metoda indicată.

4.5.2. IMAGINEA ARE CU CONTRAST INSUFICIENT, SUNETUL ESTE NORMAL SAU SLAB, RASTRUL ESTE NORMAL

Acest defect apare în cazul unei întreruperi sau reduceri a amplificării în lanțul de FI.

În cazul unei întreruperi, de exemplu datorită defectării unui tub electronic, semnalul trece atenuat spre celelalte etaje, prin capacitatea proprie a tubului defect sau a montajului. Același defect mai apare și atunci cînd:

— crește rezistența de catod a unui tub electronic;

— tensiunea de alimentare a anodului sau ecranului scade sau se anulează;

— se întrerupe un condensator de decuplare;

— unul din condensatoarele de decuplare se clachează;

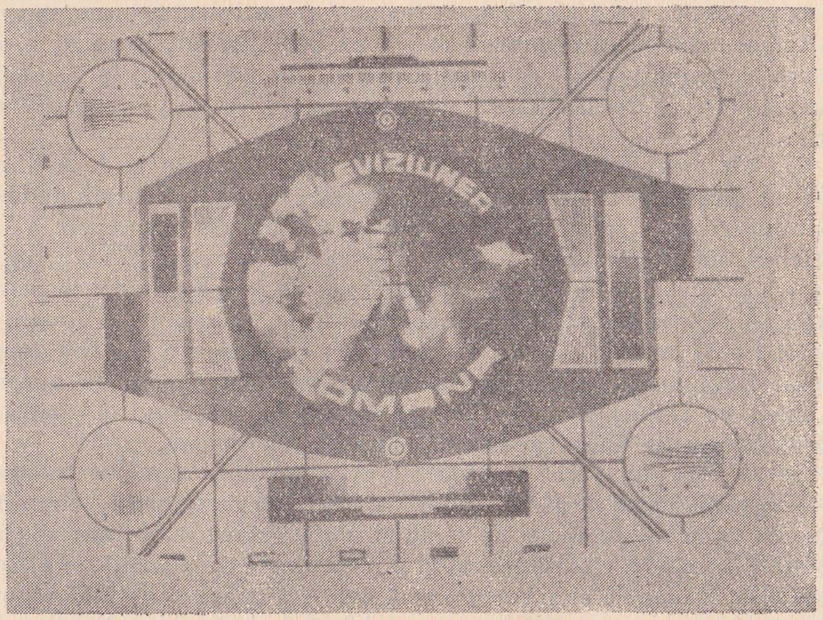


Fig. 4.14. Imagine cu contrast scăzut.

— rezistențele anodice sau de ecran se măresc.

O imagine cu contrast slab este prezentată în fig. 4.14.

Pentru localizarea defectului se utilizează același procedeu ca și în cazul cînd nu există imagine, după ce în prealabil s-a verificat schimbătorul de canale și tensiunea de RAA.

Se verifică tensiunile de alimentare la electrozii tuburilor de FI. Dacă nu sînt normale, se stabilește cauza defectului și se înlocuiesc piesele defecte.

În cazul cînd a fost necesar să se schimbe mai multe tuburi în etajele de FI imagine-sunet, este bine ca la sfîrșit să se verifice caracteristica amplitudine-frecvență și să se facă corecțiile necesare.

De altfel, un contrast insuficient al imaginii se poate datora chiar dezacordului circuitelor de FI. În cazul cînd prin înlocuirea tuburilor nu s-a obținut un contrast normal al imaginii, este necesară verificarea curbei de răspuns a amplificatorului de FI și reacordarea lui.

4.5.3. IMAGINEA ARE O DEFINIȚIE NECORESPUNZĂTOARE, ESTE ȘTEARSĂ SAU CU DUBLURI, TRENAJ SAU PLASTIC; SUNETUL ȘI RASTRUL SÎNT NORMALE

Acest defect se datorește unui acord necorespunzător al circuitelor de FI. Defectul poate apare datorită modificării flancului Nyquist caracteristicii de frecvență a amplificatorului, întreruperii sau modificării inductanțelor sau capacităților de acord, întreruperii unui condensator de decuplare sau a unei rezistențe de amortizare a circuitelor acordate.

Efectul constă în apariția unor dîre sau cozi cenușii la dreapta elementelor negre ale imaginii, precum și în redarea neuniformă a fondului negru al acestor elemente, aspect cunoscut și sub numele de „imagini mînjite".

Aceste manifestări sînt rezultatul acelor deranjamente care, determinînd o redare neproporțională a frecvențelor joase, provoacă o puternică distorsiune de fază a semnalului.

În fig. 4.15 este prezentată o imagine mînjită, iar în fig. 4.16 o imagine cu plastic din cauza acordului incorect a amplificatorului de FI.

Defectul reprezintă o reducere a benzii video globale sau o neuniformitate pronunțată a acesteia datorită etajelor de FI și video frecvență. Imaginea apare mai mult sau mai puțin ștearsă în funcție de gradul de reducere a frecvențelor înalte și de neuniformitățile benzii video.

Rezultă că frecvențele joase vor fi amplificate excesiv. În consecință, scăderea definiției este însoțită de regulă și de mînjirea imaginii și de apariția unor cozi cenușii în dreapta elementelor negre ale imaginii.

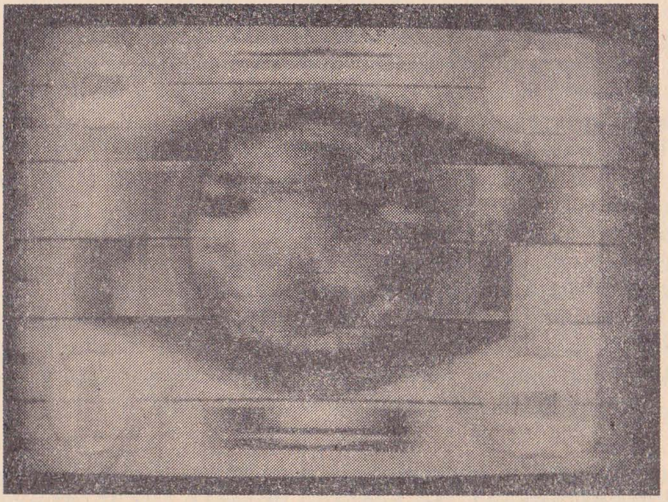


Fig. 4.15. Imagine mînjită din cauza acordului incorect al amplificatorului FI.



Fig. 4.16. Imagine cu plastic și contururi multiple datorată acordului incorect al amplificatorului *FI*.

Dacă se stabilește că defectul nu se datorește etajelor de videofrecvență, tensiunile de alimentare sînt normale și condensatoarele de decuplare sînt bune, însă forma semnalului video complex — vizualizată cu ajutorul unui oscilograf — nu este corectă, se verifică caracteristica amplitudine-frecvență a etajelor de FI și valoarea rezistenței de detecție.

4.5.4. BRUM PE IMAGINE ȘI SUNET, RASTRUL ESTE NORMAL (fig. 4.17)

Cauza defectului este micșorarea rezistenței de izolație filament catod la unul din tuburile de FI (sau în schimbătorul de canale).

Brumul se datorește unei modulații în circuitul grilă-catod al tubului defect. Efectul de modulație apare în urma aplicării între grila și catodul tubului defect a unei tensiuni mari cu frecvența de 50 Hz, odată cu semnalul util de frecvență intermediară.

Determinarea precisă a defectului se poate face verificînd tuburile din etajele de FI, videofrecvență sau FÎF, sau înlocuindu-le de probă cu altele noi.

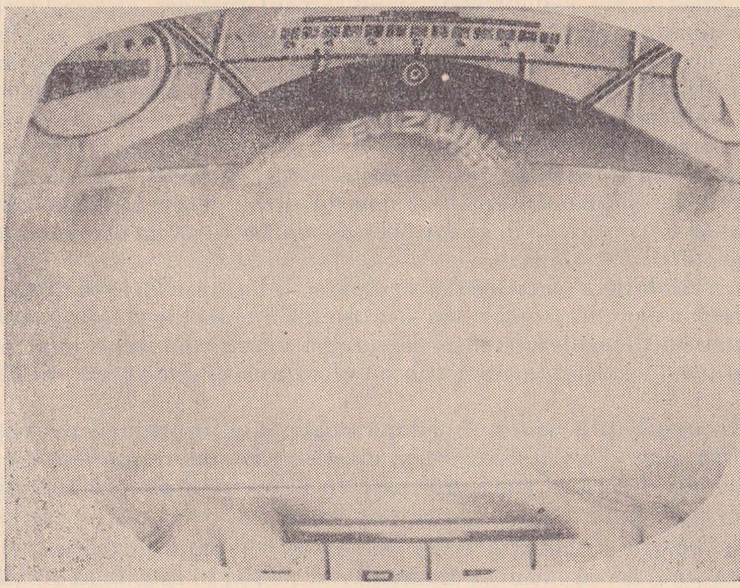


Fig. 4.17. Brum pe imagine; rastru normal

Cu ajutorul unui osciloscop se poate urmări forma tensiunilor pe catozii tuburilor din etajele de FI. Pe rezistența de catod se obține o tensiune alternativă de joasă frecvență și astfel se poate determina punctul în care se injectează tensiunea de brum.

Pătrunderea tensiunii de rețea pe imagine sau (și) pe sunet poate fi cauzată și de filtrajul insuficient al joasei tensiuni redresate, utilizate pentru alimentarea anodică a tuburilor. Cauza se datorește de cele mai multe ori scăderii capacității unui condensator electrolitic. Valoarea normală a amplitudinii pulsațiilor tensiunii redresate nu trebuie să depășească 2 V_{vv}.

4.5.5. PĂTRUNDEREA SUNETULUI PE IMAGINE

Acest defect, se manifestă prin apariția pe ecran a unor dungi orizontale întunecate, care variază în ritm cu sunetul, sau sub forma unui „moar".

Defectul se datorește atenuării insuficiente a purtătoarei de frecvență intermediară sunet sau plasării ei pe flancul înclinat al caracteristicii amplitudine-frecvență a amplificatorului (fig. 4.1), ceea ce conduce la conversiunea modulației în frecvență a purtătoarei de sunet, în modulație de amplitudine (demodulare de flanc). Pe rezistența de detecție se obține peste semnalul video și semnalul de audio-frecvență al căii de sunet a programului recepționat.

De asemenea, pătrunderea semnalelor de sunet în calea imaginii poate avea loc și prin intermediul surselor de alimentare comune etajelor de sunet și de imagine, în cazul unei decuplări insuficiente sau datorită unor efecte de microfonie.

Pentru stabilirea cauzelor defectului, se înlătură influența difuzorului asupra tuburilor electronice sau a altor elemente ale amplificatorului, prin conectarea unei rezistențe de sarcină artificială. Încetarea perturbațiilor denotă existența unui tub cu efect microfonic în amplificatorul de FI.

Cînd perturbațiile continuă și după scoaterea difuzorului din funcțiune, se verifică starea condensatoarelor electrolitice de decuplare a circuitelor anodice din calea sunetului precum și a circuitelor comune de negativare.

Dacă dungile se mențin independent de volumul sonor, defectul se datorește unui acord incorect al circuitelor de FI, în special al circuitului de rejecție al canalului de sunet sociat (31,5 MHz).

Se procedează la verificarea amănunțită a elementelor constitutive ale circuitelor și la acordarea lor cu ajutorul vobuloscopului sau prin altă metodă.

4.5.6. IMAGINI CU CONTURURI MULTIPLE

Acest defect, constînd în apariția unor contururi suplimentare în dreapta elementelor mari ale imaginii, este caracteristic instalării greșite a antenei. Totuși el poate apărea și în cazul unei forme incorecte a caracteristicii amplitudine-frecvență în urma dezacordării etajelor de FI, datorită defectării unor piese.

Pentru localizarea defectului se rotește butonul de acord fin al oscilatorului local, observîndu-se acțiunea asupra contururilor multiple. Dacă schimbarea frecvenței oscilatorului local provoacă variația formei și a distanței pe orizontală a contururilor, deranjamentul este datorit dezacordării etajelor amplificatorului de FI (sau a schimbătorului de canale). Caracteristica de frecvență a căii de imagine pe porțiunea cuprinsă între bornele de antenă și detectorul video are, în acest caz, o formă incorectă, permițînd o creștere bruscă a amplificării pentru frecvențele înalte ale semnalului de televiziune.

Se procedează la verificarea caracteristicii amplificatorului de FI și la reacordarea circuitelor.

4.5.7. OSCILAȚII PARAZITE

Acest defect constă în apariția unui regim de funcționare instabil, ca urmare a stării de autooscilare a unuia sau mai multor etaje din amplificatorul de FI. În acestea ia naștere o frecvență nedorită care uneori poate conduce la dispariția imaginii, deoarece după detecție rezultînd o tensiune mare, primele etaje amplificatoare de FI și FÎF sînt blocate de etajul de RAA. De cele mai multe ori însă, oscilațiile produc numai distorsiuni importante ale imaginii, care se manifestă pe ecran sub diferite forme: moar pronunțat, dungi, dîre, dubluri, imagine parțial negativă, ondulații, licăriri și diverse rețele pe ecranul cinescopului (fig. 4.18).

Apariția unei imagini negative se datorește creșterii excesive a amplificării căii de imagine pe unele frecvențe și scăderii amplificării pe altele. Datorită acestui semnal excesiv, amplificatorul de FI cale-comună poate intra în limitare, provocînd neliniarități accentuate ale pantei în etajele respective. Prin aceasta pot apare situații în care tensiunea de FI corespunzătoare nivelului de negru să fie mai mică decît cea corespunzătoare nivelului de alb, deci imaginea apare negativă.

Cauzele apariției oscilațiilor parazite în etajele de FI sînt:

— existența unui cuplaj parazit între circuitul grilei și circuitul anodului;

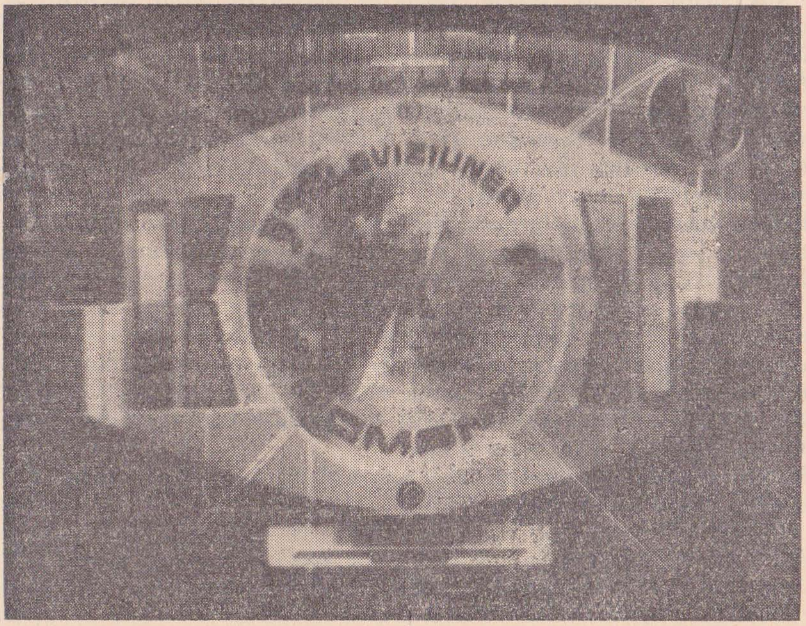


Fig. 4.18. Imagine negativă datorită oscilațiilor parazite în amplificatorul de FI.

— existența unui cuplaj parazit între diferite etaje ale amplificatorului, prin conductoarele montajului sau prin sursele comune de alimentare insuficient decuplate;

— tendința de amplificare excesivă pe o anumită frecvență, din cauza dezacordării circuitelor de FI;

— defectarea unor piese ale montajului, ca: scăderea capacității sau întreruperea condensatoarelor de decuplare din circuitul anodic, al grilei ecran sau din circuitul de RAA; existența unor curenți mari de fugă în condensatoarele de cuplaj, mărirea valorii rezistenței din circuitul anodic sau din circuitul de grilă, al unui tub din amplificatorul de FI;

— întreruperea legăturii sau insuficienta punere la masă a ecranelor și a blindajelor.

Punerea în evidență a oscilațiilor se face cu ajutorul unui voltmetru electronic conectat la bornele rezistenței de sarcină a detectorului. La o funcționare normală tensiunea indicată de voltmetru, nu depășește valoarea de 1—2 V. Dacă există însă o oscilație parazită, tensiunea de c.c. măsurată, depășește cu mult valoarea normală, atingînd valori

de 30—40 V, chiar atunci cînd, prin scurtcircuitarea intrării de antenă semnalul util lipsește.

Dacă prin punerea la masă a grilei de comandă a ultimului tub al amplificatorului de FI indicația instrumentului scade la zero, atunci cu siguranță există oscilații parazite.

De obicei, instabilitatea unui etaj determină amorsarea oscilațiilor și în alte etaje apropiate.

Pentru stabilirea etajului de FI care oscilează, se conectează la masă prin condensatoare de 500—1 000 pF, toate grilele de comandă ale etajelor amplificatoare de FI. Se deconectează apoi pe rînd condensatoarele, începînd cu etajul dinaintea detectorului de videofrecvență și se observă indicațiile instrumentului conectat pe rezistența de detecție. Creșterea importantă a tensiunii pe rezistența de detecție la deconectarea unuia din condensatoare, indică cu precizie că oscilațiile parazite se amorsează în etajul respectiv.

În continuare se efectuează următoarele operații:

— verificarea condensatoarelor de decuplare din circuitul anodic, de ecran sau de grilă, precum și a celor din lanțul de RAA; operația se face prin legarea în paralel cu condensatorul de verificat, prin intermediul unor conductoare cît mai scurte, a unui condensator de probă cu valoarea de 0,01... 0,1 μF.

Dacă oscilația parazită dispare, condensatorul de decuplare este defect sau există un contact imperfect, în ambele cazuri oscilația datorîndu-se unui cuplaj nedorit în circuitele de FI;

— verificarea condensatoarelor de cuplaj în ceea ce privește existența unor curenți mari de fugă, care determină micșorarea negativării sau chiar pozitivarea grilei de comandă a tubului etajului următor;

— se verifică de asemenea poziția pieselor și a conductoarelor de legătură și se refac toate lipiturile de punere la masă.

Interferențele care se manifestă sub forma unui „moar“ pe imagine și care nu se datoresc unor oscilații parazite în amplificatorul de FI, pot apărea din cauza acordului incorect al etajelor de FI, al circuitelor de rejecție pe 6,5 MHz sau semnalului prea puternic în antenă, în lipsa atenuatorului de antenă.

O altă metodă pentru înlăturarea oscilațiilor parazite ale unui etaj este scăderea tensiunilor de alimentare ale anodului și ecranului tuburilor, metoda fiind însă limitată de scăderea contrastului și apariția imaginilor mînjite.

5. DETECTORUL ȘI AMPLIFICATORUL DE VIDEOFRECVENȚĂ

După amplificatorul de frecvență intermediară, semnalul amplificat este aplicat etajului detector care transformă semnalul modulat în amplitudine, într-un semnal de videofrecvență asemănător cu cel furnizat de camerele videocaptoare. Procesul de demodulare păstrează semnalul modulator și elimină semnalele de frecvență ridicată care au ajutat la transmiterea informației.

Etajul detector utilizează aproape în exclusivitate diode semiconductoare, la bornele cărora se aplică semnalul de frecvență intermediară a cărui amplitudine trebuie să fie de 2...5 V_{vv} pentru ca să lucreze în porțiunea liniară a caracteristicii diodei. Semnalul detectat este trecut prin filtre electrice pentru a opri componentele nedorite care apar în procesul de demodulare și aplicat apoi la grila tubului amplificator de videofrecvență. În receptoarele moderne acest amplificator folosește o pentodă cu pantă mare 10... 28 $\frac{mA}{V}$ asigurînd o amplificare a semnalului de 20... 40 ori. Se obține astfel un semnal cu amplitudine de 50 ... 100 V_{vv} care se aplică tubului cinescop, pentru a modula intensitatea fasciculului de electroni.

Principalele cerințe ale amplificatorului de video-frecvență constau în obținerea unei amplificări cît mai mari pentru semnale, a căror frecvență ajunge la 6 MHz.

Pentru a putea reda frecvențele ridicate, amplificatoarele de videofrecvență sînt prevăzute cu circuite de corecție serie-paralel formate din rezistențe și bobine.

Redarea frecvențelor ridicate ale semnalului de imagine, permite obținerea unor imagini pe care se disting și detaliile fine, după cum redarea corectă a frecvențelor joase face posibilă distingerea clară a contururilor din imagine.

În circuitul anodic al amplificatoarelor de videofrecvență sînt introduse și circuite de rejecție acordate pe frecvența intermediară sunet de 6,5 MHz și care opresc pătrunderea informației sonore peste semnalul de imagine. Cuplajul dintre amplificatorul de videofrecvență și tubul cinescop poate fi făcut fie printr-un condensator, fie direct (cuplaj galvanic) așa cum se obișnuiește la televizoarele moderne. Cuplajul galvanic prezintă avantajul că informația transmisă tubului cinescop nu pierde componenta continuă dînd o informație exactă a strălucirii imaginii.

Amplificatorul de videofrecvență cuprinde uneori și elementele care permit reglarea contrastului imaginii.

La televizoarele moderne există o strînsă legătură între amplificatorul de videofrecvență și etajul de reglaj automat al amplificării și de aceea ele sînt construite cu tuburi electronice de tipul PCL 84, PCL 200, PFL 200.

Semnalul de frecvență intermediară sunet, rezultat în urma bătăilor care au loc la detecție între purtătoarea de imagine și cea de sunet, este extras fie din etajul detector, fie din anodul tubului amplificator de videofrecvență. Semnalul video este aplicat și etajului de separare a impulsurilor de sincronizare.

5.1. PREZENTAREA SCHEMELOR TIPICE

În cele ce urmează se vor descrie cîteva scheme practice din care să rezulte modul cum sînt rezolvate principalele probleme care se pun etajelor detector și amplificator video. Se vor studia schemele unor etaje utilizînd diferite tuburi electronice.

În fig. 5.1 este prezentată schema electrică a etajului detector și amplificator de videofrecvență de la televizorul VS-54-612.

Ca și alte tipuri de televizoare construite de Uzinele Electronica, etajul detector folosește dioda D_{102} de tipul SFD 106. Capacitatea de detecție este C_{111} iar rezistența de sarcină a detectorului o formează R_{119} de 3,3 kΩ. Pentru corectarea caracteristicii de frecvență se utilizează circuitele serie-paralel L_{102} și L_{103} amortizate de rezistențele R_{116} și R_{126}. La bornele rezistenței de detecție apare un semnal video cu amplitudinea de aproximativ 2 V_{vv}, care este aplicat prin C_{114} la grila tubului amplificativ de videofrecvență. Prin R_{118} se ia o parte din componenta medie care se obține în urma procesului de detecție ce formează tensiunea pentru controlul automat al amplificării, care acționează în amplificatorul de radiofrecvență și în primul etaj amplificator de frecvență intermediară.

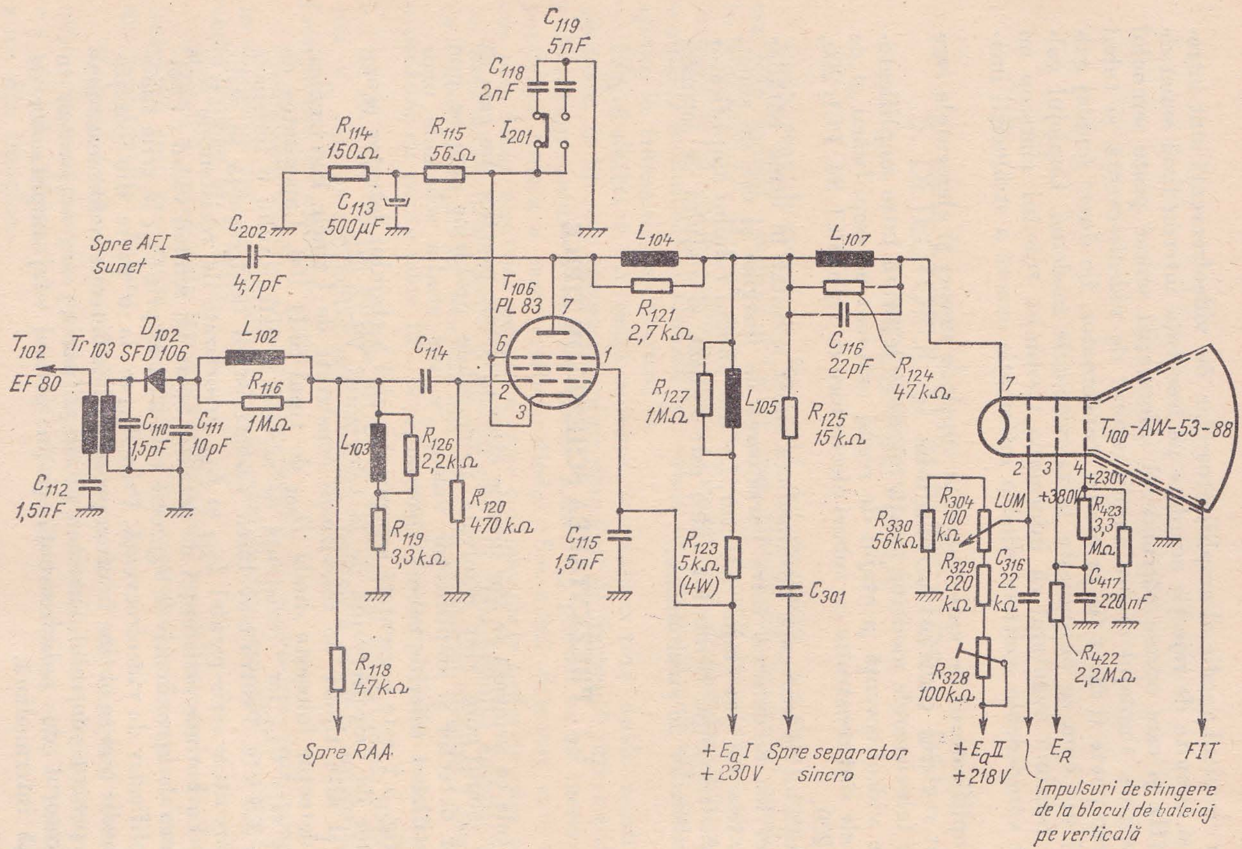


Fig. 5.1. Schema electrica a detectorului și amplificatorului VF din televizorul VS-54-612.

Amplificatorul de videofrecvență are sarcina formată din R_{123} pentru frecvențele joase și medii iar în regiunea frecvențelor ridicate acționează circuitele de corecție L_{104} și L_{105} care sînt amortizate de R_{121} și R_{127}. Cu ajutorul unei claviaturi se poate introduce în circuit, condensatorul C_{119} de 5 nF care șuntează rezistența R_{115} din catodul tubului final, înlăturînd reacția negativă la frecvențe mari și ridicînd astfel caracteristica de frecvențe în domeniul frecvențelor 5—6 MHz. În această situație apare o supracreștere a semnalului video și se creează impresia unei redări mai clare a detaliilor fine. Această claviatură este utilizată în special la vizionarea filmelor titrate, pentru o mai bună citire a scrisului.

De la borna rezistenței de sarcină a amplificatorului de videofrecvență, semnalul de polaritate negativă se aplică galvanic la catodul tubului cinescop, prin intermediul unui filtru format din L_{107}, C_{116} și R_{124} care atenuează semnalul de frecvență intermediară de 6,5 MHz.

Deoarece cuplajul amplificatorului cu tubul cinescop se face galvanic, la acest tip de amplificator nu se pune problema corecțiilor la frecvențe joase sau a axării semnalului video.

Din anodul tubului amplificator video se extrage atît semnalul de 6,5 MHz care se aplică prin C_{202} la primul etaj amplificator de frecvență intermediară sunet, cît și semnal video complex care este luat prin R_{125} C_{301} și trimis etajului separator și amplificator al impulsurilor de sincronizare.

În fig. 5.2 este prezentată schema electrică a etajului detector și amplificator de videofrecvență de la televizorul Național VS-43-614.

Etajul detector folosește dioda cu germaniu D_{20} de tipul OA 70. Grupul de detecție este format din R_{151} și C_{153} iar componentele nedorite care apar, sînt filtrate de C_{152} și L_{152}. Pentru corectarea caracteristicii de frecvență se folosește bobina L_{153} amortizată de R_{153}.

O parte din valoarea medie a semnalului detectat este aplicată prin R_{113}, R_{115} și R_{111} la etajele amplificatoare de frecvență intermediară și de foarte înaltă frecvență, pentru controlul automat al amplificării.

Cu R_{115} se poate modifica manual pragul de acțiune al tensiunii de RAA.

Semnalul de FI sunet este aplicat prin C_{201} la grila primului etaj amplificator de frecvență intermediară sunet iar semnalul video prin C_{154} la grila tubului EL180 folosit ca amplificator video.

Rezistența de sarcină a acestuia, este R_{161} de 3,9 kΩ iar circuitele de corecție serie-paralel sînt formate din L_{154}, R_{158}, L_{157}, R_{167} și L_{156}. Rejecția semnalului de frecvență intermediară sunet, este făcută de cir-

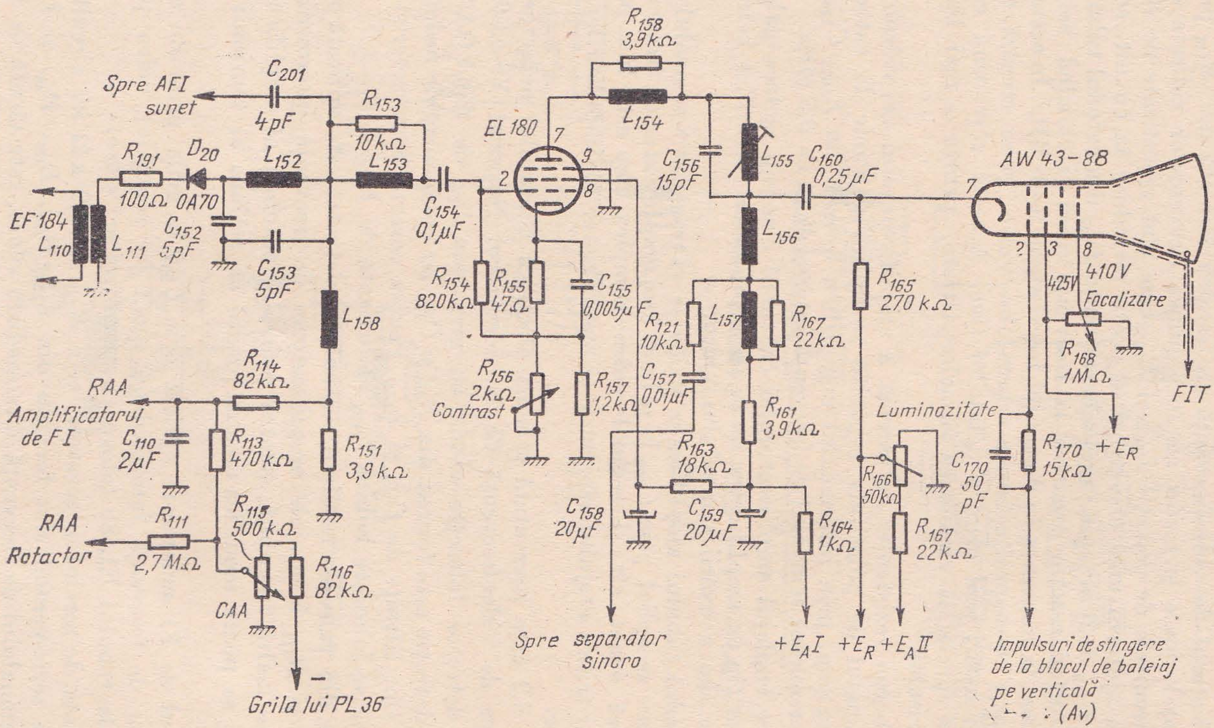


Fig. 5.2. Schema electrică a detectorului şi amplificatorului de VF din televizorul Naţional VS-43-614.

cuitul $L_{155}C_{156}$ acordat pe 6,5 MHz. Contrastul imaginii tubului cinescop se realizează prin modificarea amplificării semnalului video cu ajutorul lui R_{156} din catodul tubului EL 180. Specific acestui tip de amplificator de videofrecvență este cuplajul dintre etaje, care se realizează prin C_{154} și C_{160} ceea ce face ca să se piardă componenta de curent continuu și deci influențează mai ales redarea corectă a scenelor luminoase sau întunecate ale imaginii. Acest lucru nu este prea supărător deoarece astfel de imagini sînt transmise rar de către studiul de televiziune. Pentru reglarea luminozității se folosește R_{166} care modifică potențialul de curent continuu al catodului tubului cinescop.

Figura 5.3 reprezintă schema electrică a etajului detector și amplificator de videofrecvență de la televizorul Dacia-E 59-662.

Etajul detector este format cu dioada D_{101} de tip EFD106, împreună cu grupul de detecție format din C_{122} și R_{129}.

Condensatorul C_{121} și bobina L_{112} formează un filtru pentru suprimarea semnalului de frecvență intermediară. Bobinele L_{113} și L_{114} amortizate de R_{127} și R_{128} corectează caracteristica de frecvență a detectorului. Pentru efectuarea măsurărilor de laborator s-a prevăzut un punct de control separat de etajul detector prin R_{126}, care reduce influența aparatului de măsurat.

În urma procesului de detecție, rezultă un semnal pozitiv cu amplitudinea de aproximativ 5 V_{vv} care este aplicat la grila tubului amplificator de videofrecvență format cu pentoda tubului PCL 84. Rezistența de sarcină o formează R_{139} de 4 k Ω iar corectarea caracteristicii de frecvență în domeniul frecvențelor înalte se realizează de către circuitele serie-paralel L_{115} și L_{116} amortizate de R_{135} și R_{136}.

În anodul tubului amplificator de videofrecvență, apare un semnal negativ cu amplitudinea de aproximativ 100 V_{vv} (cu potențiometru de contrast la maxim) care este aplicat pe catodul tubului cinescop, printr-un circuit de rejecție format din L_{117} și C_{128}. Negativarea pentodei este făcută de R_{133} și C_{125} iar curentul catodic se închide atît prin R_{133} cît și prin R_{134} care este o rezistență comună și pentru trioda tubului PCL 84 folosită la obținerea tensiunii de reglaj automat a amplificării.

Reglarea contrastului se realizează prin modificarea tensiunii de reglaj automat a amplificării care acționează asupra etajului cascod și a primelor etaje de frecvență intermediară imagine și sunet.

Pentru extragerea impulsurilor de sincronizare, semnalul video este aplicat prin condensatorul C_{301} etajului separator al impulsurilor de sincronizare. Reglarea luminozității se face cu ajutorul potențiometrului P_4 care modifică potențialul grilei Wehnelt a tubului cinescop. Prin C_{318} se aplică la grila Wehnelt și impulsurile negative pentru stingerea fasciculului în timpul cursei inverse de baleiaj pe verticală.

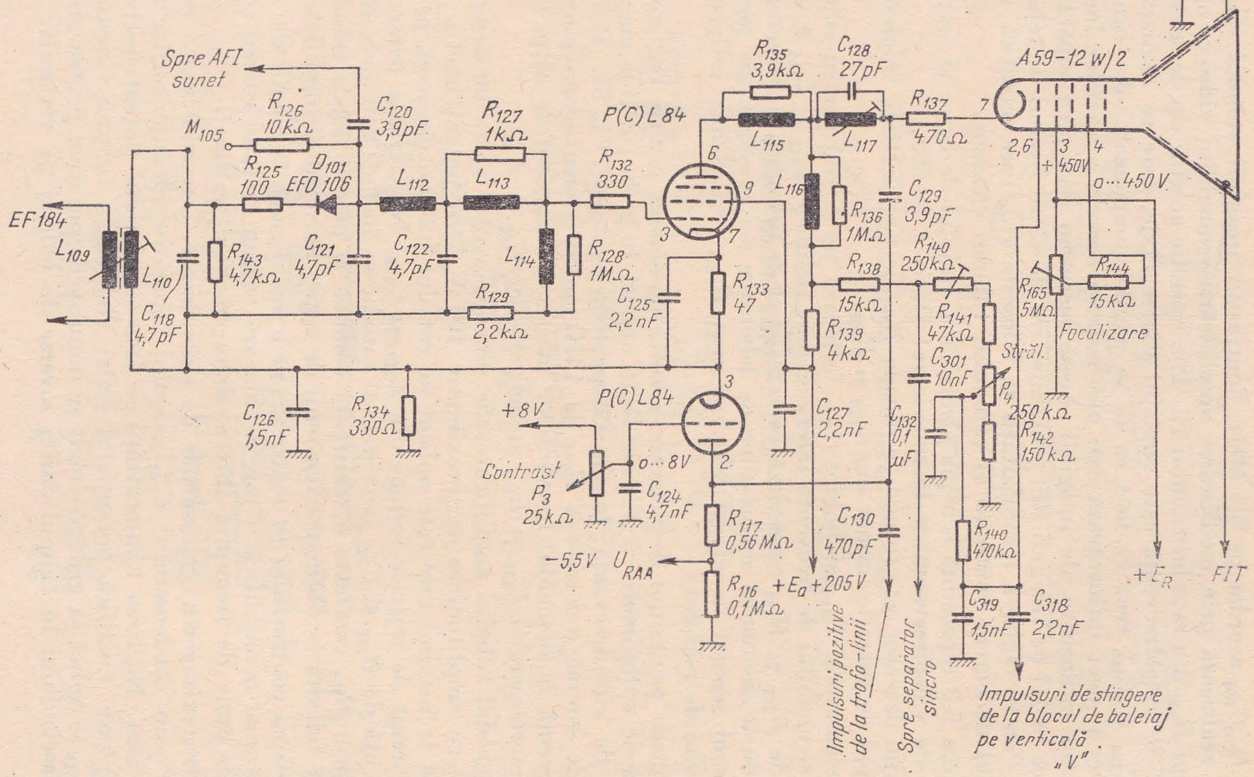


Fig. 5.3. Schema electrică a detectorului şi amplificatorului de VF din televizorul Dacia E-59-662.

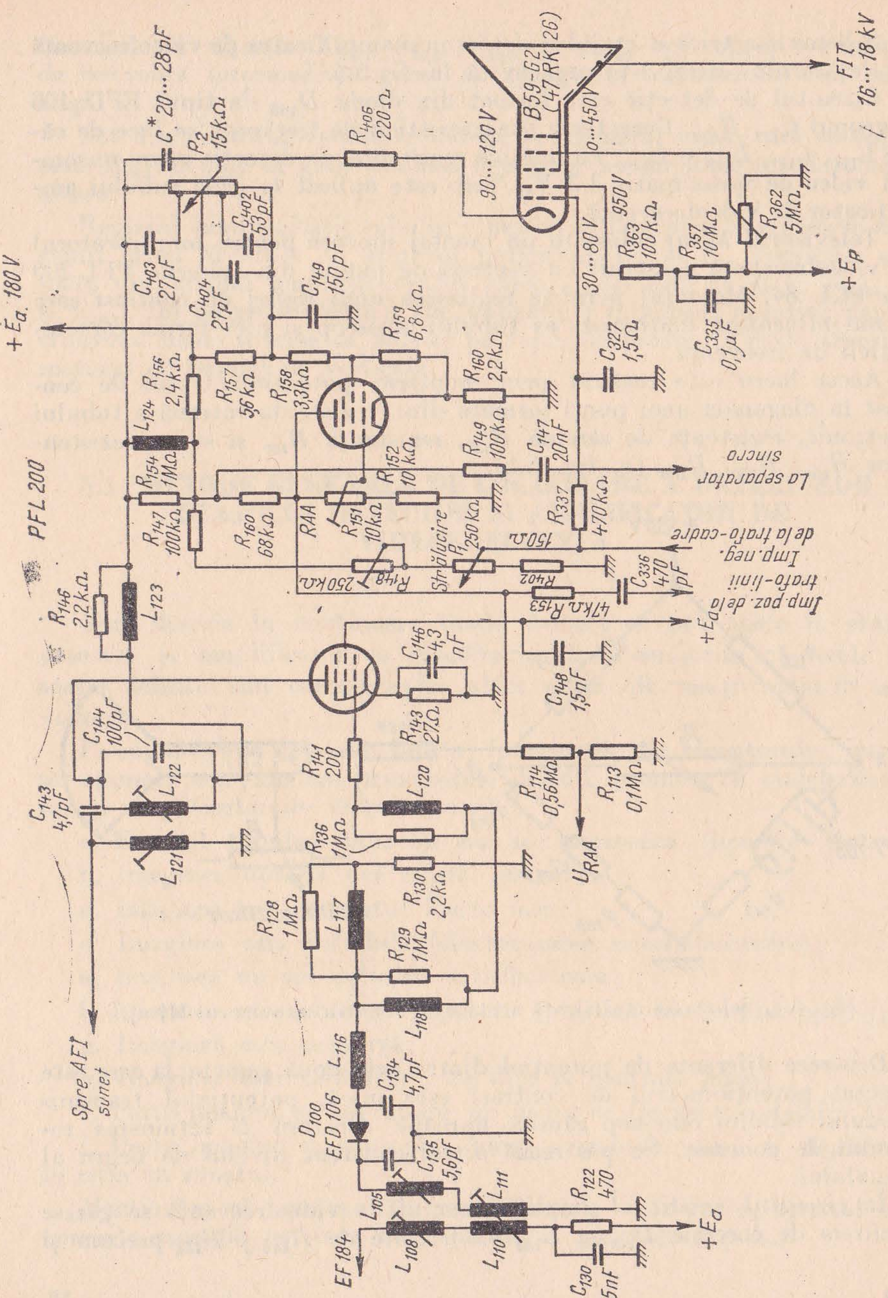


Fig. 5.4. Schema electrică a detectorului şi amplificatorului de VF din televizorului Miraj.

Schema electrică a etajului detector și amplificator de videofrecvență a televizorului Miraj este prezentată în fig.5.4.

Circuitul de detecție este format din dioda D_{100} de tipul EFD 106 și grupul C_{134} R_{130}. Corectarea caracteristicii de frecvență se face de către L_{116}, L_{117}, L_{118} și L_{120}. La bornele rezistenței de detecție apare un semnal video de aproximativ 3,3 V_{vv}, care este aplicat la grila tubului amplificator de videofrecvență.

Televizorul Miraj folosește un montaj modern pentru amplificatorul de videofrecvență construit cu pentoda de putere din tuburile PFL 200 sau PCL 84. Montajul permite realizarea unui reglaj de contrast care să nu influențeze luminozitatea tubului cinescop și nici forma caracteristicii de frecvență.

Acest lucru este realizat prin montarea potențiometrului de contrast în diagonala unei punți formate din: rezistența internă a tubului electronic, rezistența de sarcină R_{156}, rezistența R_{157} și suma rezistențelor R_{158}, R_{159}, R_{160} (v. fig. 5.5).

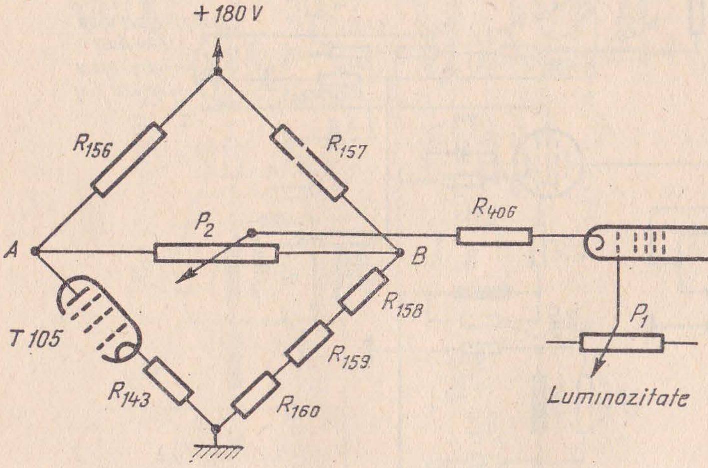


Fig. 5.5. Schema simplificată a etajului AV din televizorul Miraj.

Deoarece diferența de potențial dintre cele două puncte la care este conectat potențiometrul de contrast este mică, potențialul transmis catodului tubului cinescop rămîne aproape constant la acționarea reglajului de contrast. Se păstrează astfel constant nivelul de negru al semnalului.

În circuitul anodic al amplificatorului de videofrecvență se găsesc circuitele de corecție L_{123} și L_{124} amortizate de R_{146} și R_{154} precum și

circuitul de rejecţie L_{122}, C_{144}, C_{143} şi L_{121}, care opreşte semnalul de frecvenţă intermediară sunet să ajungă la catodul tubului cinescop.

Tot din circuitul anodic se culege şi semnalul video care se aplică prin R_{149} şi C_{147} la grila tubului separator al impulsurilor de sincronizare.

Reglajul luminozităţii tubului cinescop se face prin modificarea tensiunii grilei Wehnelt cu ajutorul potenţiometrului P_1. Tensiunea este luată din anodul amplificatorului video şi divizată de R_{147}, R_{148}, P_1 şi R_{402}. Tot pe grila Wehnelt sînt aplicate şi impulsuri negative pentru stingerea cursei inverse de baleiaj pe verticală provenite de la transformatorul de baleiaj pe verticală.

5.2. METODE GENERALE DE LOCALIZARE A DEFECTELOR ETAJULUI DETECTOR ŞI AMPLIFICATOR DE VIDEOFRECVENŢĂ

Vom descrie în continuare unele defecte ce pot apare în etajele detector şi amplificator de videofrecvenţă. Reamintim că unele din aceste defecte sînt caracteristice altor etaje ale receptorului de televiziune.

Presupunînd că celelalte blocuri funcţionale ale receptorului lucrează normal, vom enumera principalele defecte produse de etajele detector şi amplificator de videofrecvenţă.

a. Ecranul tubului cinescop nu se luminează (lipseşte rastrul);

b. Imaginea lipseşte dar există rastrul;

c. Imaginea are contrastul foarte mic;

d. Imaginea este instabilă (sincronizarea nesatisfăcătoare);

e. Imaginea nu are definiţie satisfăcătoare;

f. Imaginea are contururi repetate (plastică sau supracreşteri);

g. Imaginea este negativă;

h. Imaginea este „mînjită", cu dîre şi contrast mare;

i. Peste imagine se suprapune un brum de frecvenţa reţelei;

j. Peste imagine se suprapun dungi orizontale care se deplasează în ritm cu sunetul.

Menţionăm că aproape în toate cazurile de defecte, sunetul este normal; excepţie pot face defectele de la punctele a şi b.

5.3. REGLAREA ETAJELOR DETECTOR ŞI AMPLIFICATOR DE VIDEOFRECVENŢĂ

În general etajul detector şi amplificator de videofrecvenţa nu este prevăzut cu dispozitive de reglaj. Bobinele de corecţie au valoare fixă reglată în fabrică. Totuşi, unele tipuri de televizoare au bobine cu miez ce pot fi reglate.

De asemenea circuitul de rejecţie a frecvenţei intermediare sunet este reglabil şi trebuie acordat pe frecvenţa de 6,5 MHz.

La executarea măsurărilor din aceste etaje, trebuie să se ţină seamă de indicaţiile date la cap. 14 privind modul de conectare a cablelor şi sondelor aparatelor cu care se fac verificările dorite. În cazul folosirii unor sonde necorespunzătoare putem face măsurări care să fie greşit interpretate.

Principalele măsurări ale amplificatorului de videofrecvenţă se referă la:

— amplificarea etajului;

— banda de frecvenţă transmisă;

— răspunsul tranzitoriu;

— raportul reglajului de contrast cînd acesta acţionează asupra etajului de videofrecvenţă;

— atenuarea frecvenţei intermediare sunet.

Măsurarea amplificării etajului de videofrecvenţă se face folosind un generator de videofrecvenţă şi un voltmetru electronic sau un oscilograf.

La grila tubului amplificator de videofrecvenţă se aplică un semnal nemodulat de frecvenţă mijlocie, 1MHz şi amplitudine 1 — 3 V. Reglajul de contrast se pune pe poziţia de maxim. Cu ajutorul voltmetrului electronic sau oscilografului, se măsoară valoarea tensiunii din grilă şi anodul tubului amplificator de videofrecvenţă. Raportul între tensiunea de ieşire şi tensiunea de intrare exprimă valoarea amplificării maxime a etajului amplificator de video frecvenţă, la frecvenţa de 1MHz.

Dacă se face din nou măsurarea dar cu potenţiometrul de reglaj la minim, se va găsi o nouă valoare pentru amplificatorul de videofrecvenţă. Raportul celor două amplificări efectuate cu potenţiometru de contrast la maxim şi minim reprezintă un alt parametru important al amplificatorului de videofrecvenţă, numit raportul reglajului de contrast.

Pentru determinarea benzii de trecere al amplificatorului de videofrecvenţă se recomandă utilizarea unui vobulator. Semnalul dat de vobulator se introduce la intrarea circuitului de corecţie din grila amplificatorului de videofrecvenţă sau în punctul de măsurare prevăzut special pentru măsurări. (În unele situaţii se recomandă deconectarea diodei

detectoare). Pentru ca măsurarea să nu fie influențată de zgomotul receptorului se recomandă comutarea schimbătorului de canale pe poziția „între canale“ sau șuntarea la masă a grilei ultimului etaj amplificator de frecvență intermediară imagine sunet. Intrarea osciloscopului vobulatorului se conectează la catodul tubului cinescop, prin intermediul unei sonde detectoare pentru frecvențe ridicate de mare impe-

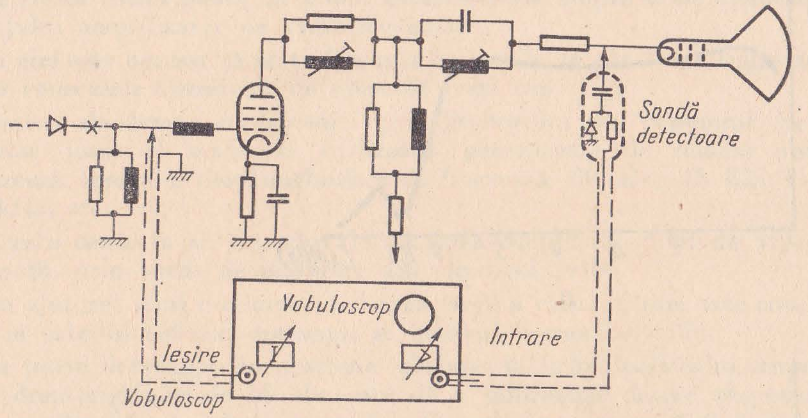


Fig. 5.6. Montaj pentru ridicarea caracteristicii amplitudine-frecvența a amplificatorului de VF cu ajutorul vobuloscopului.

danță. Utilizarea unei sonde necorespunzătoare modifică capacitatea parazită a etajului și influențează caracteristica de frecvență în domeniul frecvențelor ridicate. Dacă capacitatea sondei detectoare este prea mică atunci se introduce o eroare la redarea corectă a frecvențelor sub 3 MHz. De aceea pentru măsurarea mai precisă se recomandă ridicarea caracteristicii amplitudine frecvență pe două porțiuni; la frecvențe mai mari de 3 MHz cu sondă detectoare de mare impedanță și la frecvențe mai mici de 3MHz folosind o sondă cu capacitatea de detecție ceva mai ridicată.

Cînd se face măsurarea caracteristicii de frecvență trebuie să se respecte următoarele indicații:

— Valoarea tensiunii date de vobulator nu trebuie să fie prea mare, pentru ca etajul amplificator de videofrecvență să nu intre în regim de limitare.

— Reglajul de contrast (cînd acesta acționează aspura amplificatorului de videofrecvență) să fie pe poziția de mijloc.

— Reglajul de „relief“ dacă există să fie pus pe poziția de minim sau scos din funcțiune.

Pe ecranul osciloscopului va apare caracteristica amplitudine frecvență a amplificatorului de videofrecvență care are forma ca în fig. 5.7, *b*.

Reglajul formei caracteristicii vizualizate se face din bobinele de corecție cînd acestea sînt prevăzute cu miezuri de reglaj, după cum urmează: miezul bobinei circuitului de rejecție se acționează pentru ca

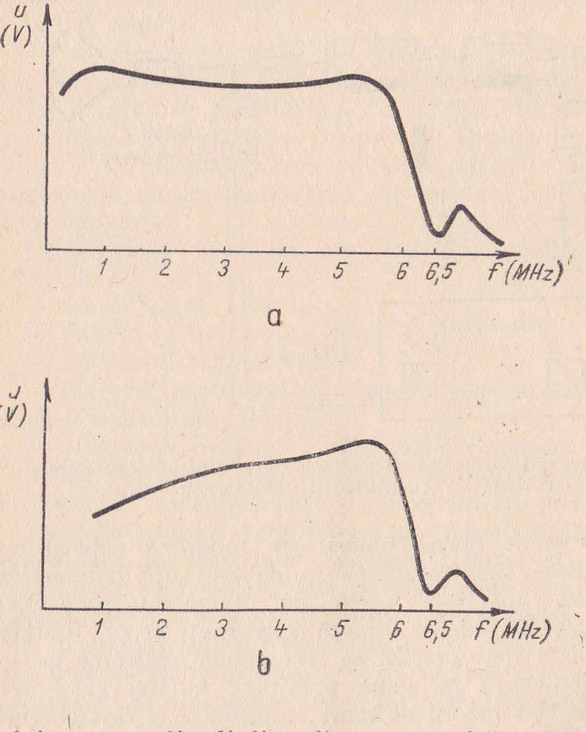


Fig. 5.7. Caracteristica amplitudine-frecvența a amplificatorului de VF: *a* — reală; *b* — vizualizată cu ajutorul vobuloscopului folosind o sondă detectoare cu impedanță ridicată.

minimum amplitudinii să fie exact la 6,5 MHz. Miezul bobinei din anodul tubului amplificator de videofrecvență se reglează pe valoarea frecvenței indicate de fabrica constructoare. Dacă nu se cunoaște această valoare se acționează ca să se obțină o amplificare ridicată și uniformă în zona frecvențelor ridicate 3...6 MHz.

Miezul bobinei de corecție din circuitul de grilă al tubului amplificator de videofrecvență se acționează pentru a se obține o uniformizare a caracteristicii de frecvențe.

Pentru ridicarea caracteristicii de frecvențe a amplificatorului de videofrecvență se poate folosi și un generator de videofrecvență nemodulat și un voltmetru electronic, care oferă avantajul observării compor-

tării amplificatorului și în domeniu 30 Hz — 500 kHz unde vobulatorul nu ne dă informații.

Generatorul de videofrecvență se corectează prin intermediul unui adaptor la punctul de măsurare al etajului detector, iar voltmetrul electronic, la catodul tubului cinescop. Se variază frecvența generatorului și se citește indicația voltmetrului electronic.

Se ridică astfel punct cu punct caracteristica amplitudine frecvență a etajului amplificator de videofrecvență.

Și aici este necesar să se țină seama de erorile ce pot fi efectuate datorită conectării aparatelor de măsurat (vezi cap. 14).

Pentru observarea comportării amplificatorului în domeniul frecvențelor joase și medii se utilizează generatoare de semnal care furnizează semnale dreptunghiulare de frecvență 50 Hz, 15 625 Hz, 250 kHz, etc.

Aceste semnale se introduc la intrarea amplificatorului de videofrecvență, prin borna de măsurare din circuitul grilei.

Cu ajutorul unui osciloscop de bandă largă a cărui intrare este conectată la catodul tubului cinescop, se măsoară forma de undă.

Se poate determina în procente mărimea înclinării palierului semnalului dreptunghiular de 50 Hz, care dă o informație despre răspunsul la frecvențe joase a amplificatorului. De asemenea se verifică caracteristicele tranzitorii ale amplificatorului în zona frecvențelor joase, medii și înalte prin măsurarea timpului de creștere și a supracreșterilor semnalului dreptunghiular.

Pentru măsurarea caracteristicilor tranzitorii se pot utiliza în locul semnalelor dreptunghiulare, impulsul $\sin^2$ și impulsul treaptă. Oscilograma vizualizată este încadrată într-un șablon care permite aprecierea distorsiunilor caracteristicii tranzitorii.

Valorile măsurate trebuiesc comparate cu cele indicate de uzina constructoare, iar în cazul cînd sînt abateri esențiale, trebuiesc verificate și modificate acele elemente constructive ale etajului amplificator de videofrecvență care pot influența caracteristica de frecvență în domeniul de frecvență care nu corespunde cu caracteristica reală. Valoarea pieselor componente, dimensiunile lor precum și poziția lor afectează capacitatea parazită a montajului care la rîndul ei poate modifica parametrii amplificatorului de videofrecvență.

Majoritatea defecțiunilor pot fi localizate folosind un instrument obișnuit pentru măsurarea tensiunilor, dar pentru o reglare foarte exactă a blocurilor descrise, este necesară utilizarea unor aparate de măsură care sînt descrise în capitolul 14.

5.4. DEFECTE ALE ETAJELOR DETECTOR ŞI AMPLIFICATOR DE VIDEOFRECVENŢĂ

5.4.1. ECRANUL TUBULUI CINESCOP NU SE LUMINEAZA (LIPSEŞTE RASTRUL)

Unul dintre cele mai frecvente defecte ale etajului amplificator de videofrecvenţă, care se datoreşte faptului că se măreşte tensiunea pe catodul tubului cinescop şi deci negativarea acestuia, ca urmare a reducerii curentului anodic prin tubul amplificator de videofrecvenţă. Acest defect este întîlnit numai la acele tipuri de amplificatoare la care cuplajul cu tubul cinescop este galvanic. În cazul acestui defect va trebui verificat în primul rînd tubul electronic iar prin măsurarea tensiunilor la catodul tubului cinescop şi electrozii tubului amplificator de videofrecvenţă se poate localiza precis piesa defectă.

5.4.2. IMAGINEA LIPSEŞTE DAR EXISTĂ RASTRUL

Defectul poate fi localizat atît în etajul detector, cît şi în etajul amplificator de videofrecvenţă. O sumară verificare a acestor etaje constă în atingerea cu şurubelniţa a anodului diodei detectoare sau cînd nu este posibil acest lucru, a grilei tubului amplificator video. Prezenţa pe ecranul cinescopului a unor paraziţi sau scîntei indică subiectiv funcţionarea acestor etaje. O altă verificare constă în aplicarea pe grila tubului amplificator video a unui semnal cu frecvenţa de 50 Hz luat printr-un condensator de 0,01 — 0,1 μF de la filamentul unui tub electronic (se recomandă ca această tensiune să nu fie prea mare).

Dacă etajul amplificator de video frecvenţă lucrează normal, atunci va apare pe ecranul cinescopului, una sau două dungi late, întunecate. Dacă acest lucru nu se obţine atunci vor trebui măsurate tensiunile la electrozii tubului electronic care va conduce la depistarea piesei defecte.

La televizoarele la care cuplajul între etaje se realizează printr-o capacitate, va trebui verificată această capacitate prin conectarea în paralel a unui condensator de aceeaşi valoare. De asemenea, trebuie verificat şi tubul electronic.

Etajul detector poate să conducă la un astfel de defect, dacă se întrerupe dioda detectoare. Acest lucru se poate întîmpla atunci cînd există un scurtcircuit, între înfăşurarea primară şi cea secundară a ultimului transformator de frecvenţă intermediară şi care aplică o tensiune continuă ridicată la catodul diodei detectoare. Verificarea diodei detectoare poate fi făcută cu ajutorul unui ohmmetru prin măsurarea rezistenţei directe şi inverse. În sensul de conducţie dioda prezintă o

rezistență de 100 — 300 Ω iar în sens invers o rezistență mai mare de 20 kΩ (valoarea rezistenței măsurate este influențată de valoarea tensiunii bateriei electrice de la instrument și de scara de măsurare). Pentru evitarea erorilor de măsurare, se recomandă să se deslipească dioda de la un capăt, atunci cînd se măsoară.

5.4.3. IMAGINEA ARE CONTRASTUL FOARTE SCĂZUT

Acest lucru se întîmplă atunci cînd amplificarea etajului de videofrecvență este mică. Verificarea exactă a acestui etaj poate fi făcută prin aplicarea pe grila tubului a unui semnal cu amplitudinea de 2...5 V_{vv} luate de la un generator de semnal și a cărui frecvență să fie cuprinsă în banda video. Cu ajutorul osciloscopului catodic, se măsoară amplitudinea semnalului video, la catodul tubului cinescop sau la anodul tubului amplificator de videofrecvență, care trebuie să aibă valoarea cuprinsă între 40...100 V_{vv}, depinzînd de schema electrică.

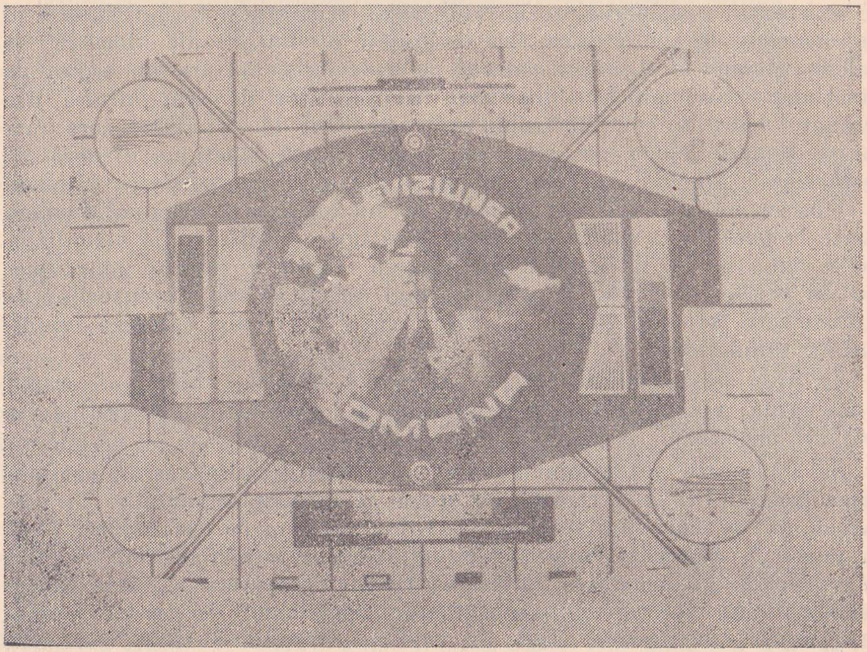


Fig. 5.8. Imagine cu contrast mic.

Măsurarea trebuie făcută cu reglajul de contrast la maxim, atunci cînd aceasta acționează asupra amplificatorului video, iar rezultatul trebuie comparat cu cel indicat în schema electrică de uzina constructoare.

Dacă semnalul video nu are valoarea corespunzătoare se va verifica tubul electronic prin înlocuire cu altul bun și se vor măsura tensiunile la soclul tubului, din care pot fi trase concluziile ce conduc la localizarea piesei defecte.

Dacă nu dispunem de un generator de semnal, putem măsura cu ajutorul osciloscopului semnalul video la borna rezistenței de detecție și în diferite puncte ale amplificatorului video, comparînd rezultatele cu cele indicate de constructor.

La televizoarele la care contrastul acționează asupra amplificatorului de videofrecvență va trebui verificat și potențiometrul de contrast.

5.4.4. IMAGINEA ESTE INSTABILĂ

Aceasta este unul dintre defectele mai deosebite ale televizoarelor, deoarece de cele mai multe ori instabilitatea sincronizării este cauzată de existența unor deranjamente în etajul separator și amplificator al impulsurilor de sincronizare sau în etajele oscilatoare ale blocurilor de baleiaj. Atunci cînd amplificatorul de videofrecvență are un regim de funcționare care produce limitarea impulsurilor de sincronizare din semnalul video, se poate întîmpla ca separatorul de impulsuri care primește semnal video complex să nu mai poată funcționa în mod corespunzător, ducînd în final la instabilitatea sincronizării imaginii.

Observarea limitării impulsurilor de sincronizare din semnalul video, poate fi pusă în evidență cu ajutorul osciloscopului catodic vizualizîndu-se semnalul de la borna rezistenței de sarcină a tubului amplificator de video frecvență. În mod normal amplitudinea impulsurilor de sincronizare, trebuie să fie de aproximativ 30% din valoarea amplitudinii semnalului.

În lipsa osciloscopului catodic se poate observa chiar pe ecranul cinescopului dacă se produce o limitare a impulsurilor, procedîndu-se în felul următor:

Se acționează potențiometrul de „sincronizare cadre" astfel ca stingerea semnalului pe verticală, să apară pe mijlocul ecranului. De asemenea, se va mări luminozitatea tubului cinescop de așa natură, încît să poată fi observate impulsurile de sincronizare din timpul stingerii pe verticală. În această situație, va trebui comparată valoarea iluminării tubului cinescop corespunzătoare impulsurilor de crestare, preegalizare și sincronizare linii, cu valoarea iluminării corespunzătoare nivelului de negru și de alb, din semnalul video complex. În cazul

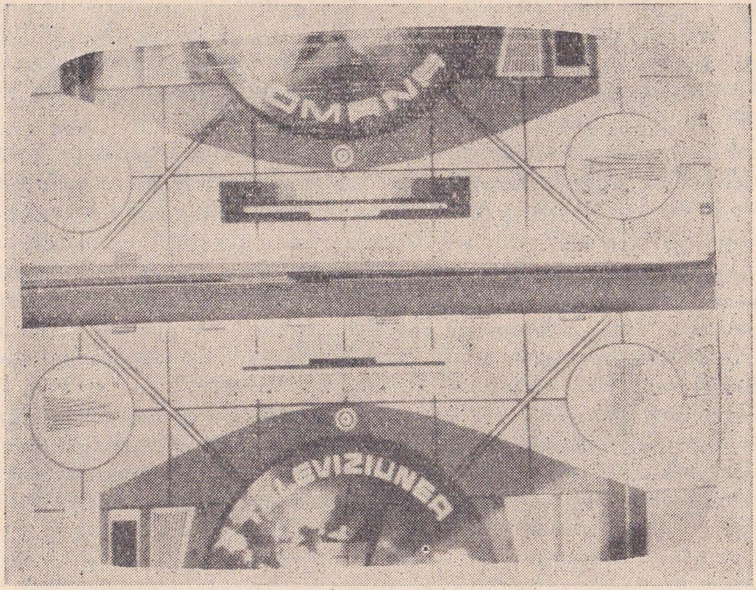


Fig. 5.9. Imagine desincronizata pe verticală. În interiorul dungii negre care desparte cele două semicadre se văd impulsurile de sincronizare pe verticală și impulsurile de egalizare.

unei limitări a impulsurilor de sincronizare, nu va exista o deosebire evidentă a pragurilor de iluminare pentru nivelul impulsurilor de sincronizare și cel al stingerilor.

Defectul acesta poate fi cauzat de defectarea tubului electronic sau de defectarea unei piese care modifică punctul normal de funcționare al tubului electronic. Verificarea tubului trebuie făcută prin înlocuire cu altul care este sigur bun. Dacă prin înlocuirea tubului defectul nu dispare, se va trece la măsurarea tensiunilor de alimentare ale acestuia. Verificarea pieselor suspecte trebuie făcută prin înlocuire și urmărind rezultatul fie la osciloscopul catodic care va rămîne conectat în circuitul anodic al amplificatorului video, fie pe ecranul tubului cinescop observînd sincronizarea imaginii.

5.4.5. IMAGINEA NU ARE DEFINIȚIE SATISFĂCĂTOARE

În acest caz, imaginea apare pe ecran, dar nu are definiție corespunzătoare, neputînd fi distincte detaliile fine ale imaginii. La acționarea acordului fin al osciloscopului nu se observă o îmbunătățire

a imaginii. Acest deranjament apare atunci cînd etajul detector sau amplificator de videofrecvență atenuează frecvențele înalte ale semnalului. Defectul poate fi produs de modificarea (mărirea) valorii rezistenței de detecție sau a rezistenței de sarcină a amplificatorului de videofrecvență.

De obicei, valoarea acestora este de 3 — 5 kΩ și orice mărire a valorii lor, duce la atenuarea frecvențelor înalte. Scurtcircuitarea bobinelor de corecție reduce de asemenea banda de frecvențe redate și deci definiția imaginii. La unele tipuri de televizoare pe lîngă circuitele de corecție obișnuite din anodul tubului amplificator video, se folosește și corecția în catod, care constă în montarea unei capacități pe rezistența de negativare care micșorează reacția negativă la frecvențe ridicate. La aceste tipuri de televizoare trebuie verificat și condensatorul din catod prin înlocuirea lor cu unul de aceeași valoare.

Localizarea piesei defecte poate fi făcută în general cu ajutorul unui avohmetru obișnuit de laborator, dar pentru acordarea exactă a amplificatorului, este necesar un vobuloscop sau alte aparate care permit vizualizarea sau ridicarea caracteristicii de frecvență (v. cap. Măsurări).

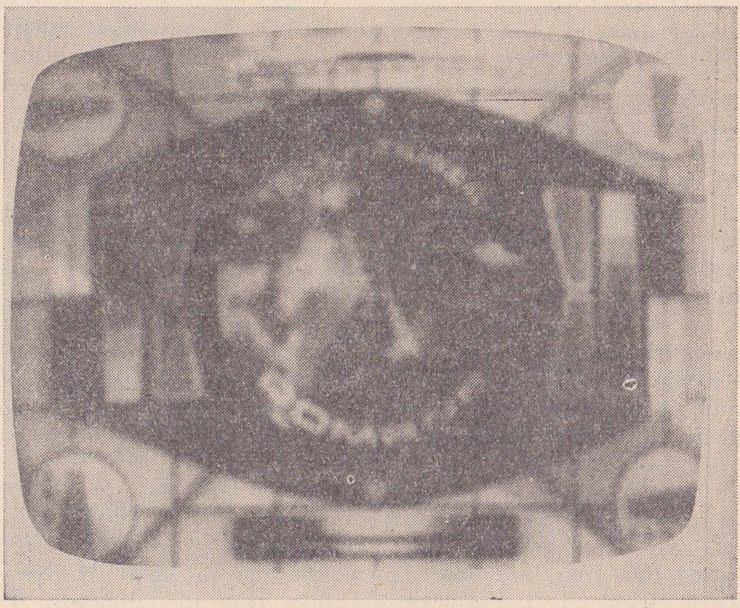


Fig. 5.10. Imagine cu definiție scăzută.

Alegerea bobinelor de corecție și a rezistențelor de amortizare ale acestora, se face astfel ca să se observe o uniformitate a caracteristicii într-o bandă cît mai mare. Măsurările trebuie făcute cu reglajul de contrast la maxim, atunci cînd acesta acționează aspura amplificatorului de videofrecvență. Menționăm că în general scăderea definiției imaginii ca urmare a modificării caracteristicii de frecvență apare în general în urma unei intervenții nereușite de către persoane care încearcă depanarea televizoarelor, și de aceea este necesară o verificare atentă a montajului.

5.4.6. IMAGINEA ARE CONTURURI REPETATE

Cînd amplificatorul de videofrecvență are caracteristica amplitudine frecvență ridicătoare către frecvențele înalte, atunci pe imagine apar contururi repetate. Se obișnuiește să se spună că imaginea este „plastică" sau are supracreșteri. Dacă caracteristica de frecvență nu este prea ridicată, supracreșterile semnalului dau impresia unei definiții mai bune a imaginii. De altfel, unele tipuri de televizoare au această posibilitate, introducînd ridicarea caracteristicii de frecvență cu ajutorul unei claviaturi (poziția, relief). În cazul cînd supracreșterile sînt prea mari și deci supărătoare se va proceda la reglarea caracteristicii de frecvență.

5.4.7. IMAGINEA ESTE „MÎNJITA", ARE DÎRE ȘI CONTRAST MARE

Defectul se datorește amplificării excesive a etajului amplificator de video frecvența ca urmare a creșterii rezistenței de sarcină și este cauzată de întreruperea bobinelor de corecție sau pierderii capacităților condensatorarelor de decuplare, montate pe circuitul anodic. Defectul este însoțit uneori și de desincronizarea imaginii datorită faptului că etajul separator al impulsurilor de sincronizare primește pe grilă un semnal video complex prea mare.

Pentru găsirea piesei defecte vor trebui verificate continuitatea bobinelor de corecție și valoarea rezistențelor din circuitul anodic. Verificările pot fi făcute fie prin măsurarea tensiunilor în diferite puncte, fie prin măsurarea rezistenței cu ajutorul ohmmetrului. Condensatoarele electrolitice se verifică prin conectarea unui alt condensator de 20 — 50μF în paralel pe cel presupus defect și observarea pe ecranul cinescopului a efectului produs. În etajul detector va trebui verificată valoarea rezistenței de detecție și continuitatea bobinelor de corecție.

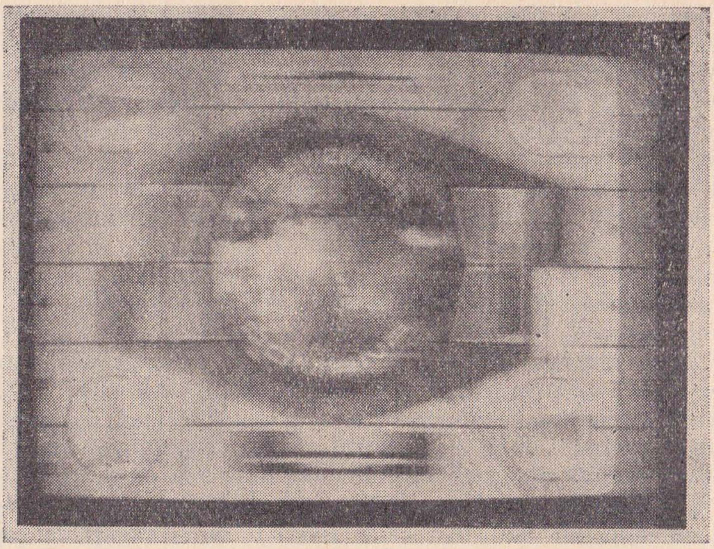


Fig. 5.11. Imagine mînjită.

5.4.8. IMAGINEA ESTE NEGATIVA

Dacă în urma unei intervenții s-a inversat din greșală conectarea diodei detectoare, se va inversa și polaritatea semnalului video aplicat pe electrodul de comandă al tubului cinescop iar imaginea va fi negativă și nestabilă. La televizoarele mai vechi care au două etaje amplificatoare de videofrecvență, poate să apară o inversare a polarității imaginii, dacă unul din etaje nu lucrează iar semnalul trece capacitiv peste etajul defect.

Localizarea defectului poate fi făcută prin măsurarea tensiunilor la electrozii tuburilor electronice. Folosirea osciloscopului catodic ușurează în mare măsură localizarea defecțiunii.

5.4.9. PESTE IMAGINE SE SUPRAPUNE UN BRUM DE FRECVENȚA REȚELEI ELECTRICE

Acest brum poate fi observat mult mai ușor atunci cînd semnalul video ar trebui să producă o strălucire uniformă a întregului ecran. Vizualizînd oscilograma din catodul tubului cinescop se va observa o sinusoidă suprapusă peste semnalul video.

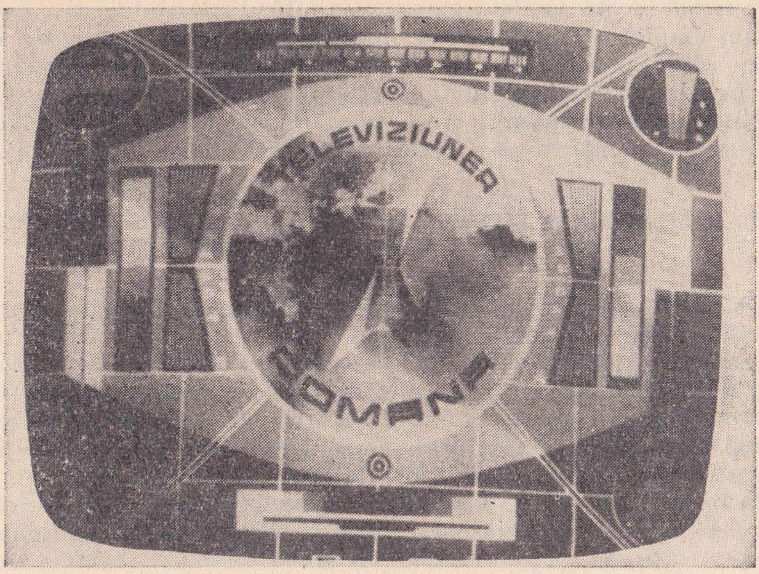


Fig. 5.12. Imagine negativă.

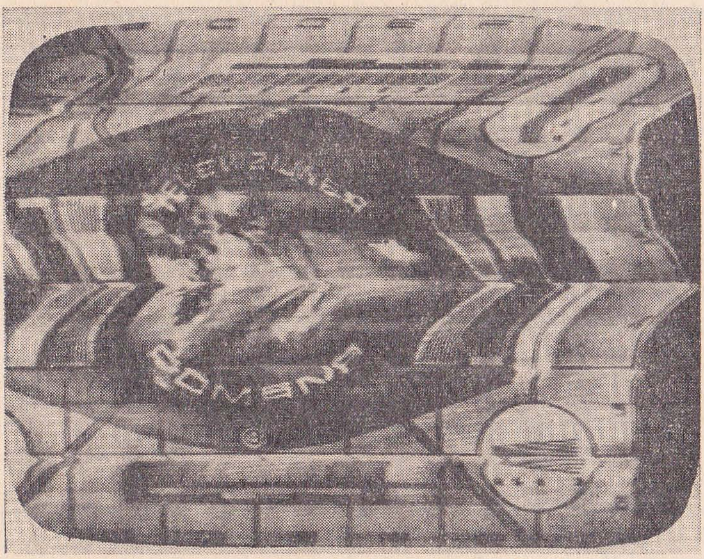


Fig. 5.13. Imagine cu brum de frecvența rețelei de alimentare.

Defectul poate fi datorat scurtcircuitării catodului cu filamentul tubului amplificator video, sau chiar micşorarea rezistenţei de izolaţie dintre catod şi filament. În acest caz înlăturarea deranjamentului se face prin schimbarea tubului electronic.

Filtrarea necorecpunzătoare a tensiunii anodice poate să ducă la o manifestare asemănătoare (v. cap. Depanarea blocului de alimentare).

5.4.10. PESTE IMAGINE SE SUPRAPUN DUNGI ORIZONTALE CARE SE DEPLASEAZA ÎN RITM CU SUNETUL

De obicei acest deranjament este cauzat de un acord necorespunzător al ocsilatorului local sau a circuitelor de frecvenţă intermediară imagine şi sunet, dar poate fi produs şi de dezacordarea circuitelor de rejecţie din circuitul anodic al amplificatorului de videofrecvenţă. Reacordarea acestor circuite se face cu ajutorul vobulatorului sau a unui generator de semnal. Reglajul este considerat corect dacă circuitul de rejecţie este acordat exact pe fecvenţa de 6,5 MHz.

În lipsa aparatelor de măsurat se reglează miezul bobinei de rejecţie, astfel ca perturbaţia purtătoarei de sunet asupra imaginii să fie minimă.

6. DISPOZITIVUL DE REGLAJ AUTOMAT AL AMPLIFICĂRII

Semnalul captat de antena de televiziune își modifică în timp valoarea, în limite foarte mari, datorită condițiilor de propagare sau a altor factori care nu pot fi controlați. Pentru evitarea modificării contrastului imaginii ca urmare a variației semnalului captat de antenă, se utilizează în receptoarele de televiziune dispozitive pentru reglajul automat al amplificării. În mare parte aceste dispozitive se aseamănă cu cele folosite în receptoarele de radiodifuziune cunoscute sub numele de reglaj automat al amplificării (RAA), controlul automat al amplificării (CAA) sau reglaj automat a sensibilității (RAS).

Tensiunea de reglaj dată de aceste dispozitive trebuie să modifice amplificarea atît a etajelor amplificatoare de frecvență intermediară (FI) cît și a celor de foarte înaltă frecvență (FÎF) de așa manieră încît amplitudinea semnalului video complex aplicat cinescopului să nu se modifice în limite mari la variația semnalului de intrare.

Pentru ca reglajul să fie cît mai eficace, tensiunea de RAA care acționează asupra amplificatorului de FÎF este aplicată uneori printr-un circuit de întîrziere, ceea ce face ca această tensiune să acționeze asupra amplificării numai pentru semnalele de intrare care depășesc 100 — 200 μV. Se îmbunătățește astfel raportul semnal/zgomot pentru semnale mici de intrare.

6.1. PREZENTAREA SCHEMELOR TIPICE

Sînt cunoscute mai multe scheme de reglaj automat a amplificării, fiecare avînd avantajele și dezavantajele sale. În paragrafele următoare se va descrie funcționarea principalelor scheme de RAA utilizate la receptoarele de televiziune care se găsesc în țara noastră.

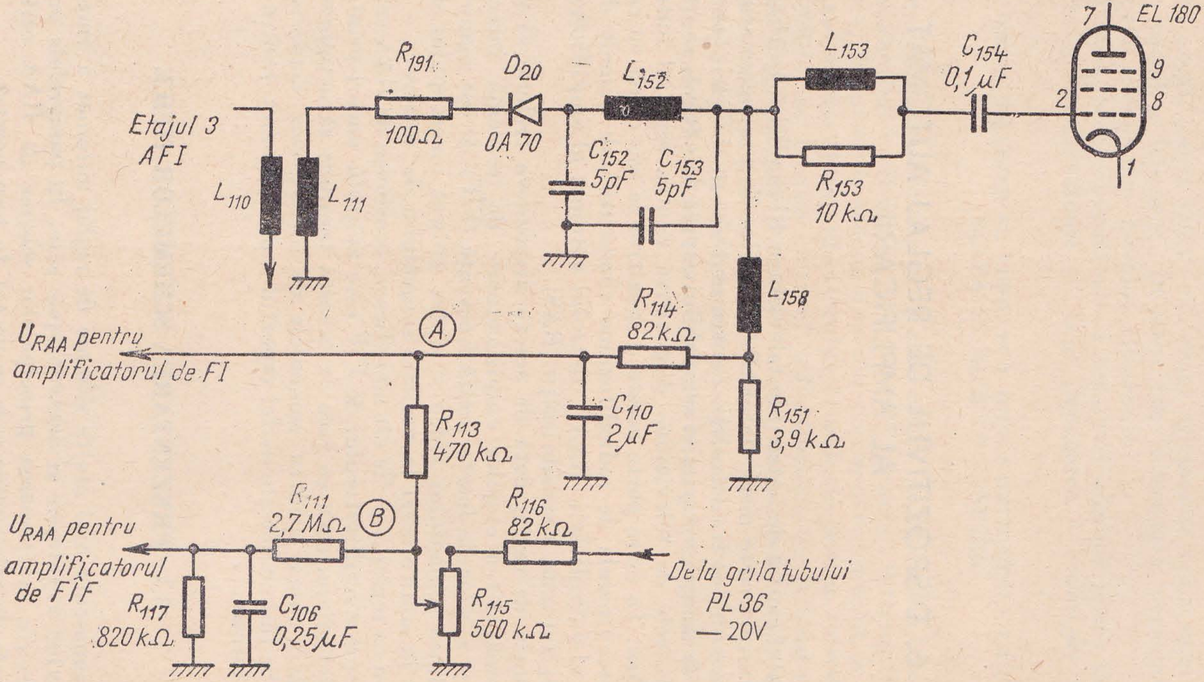


Fig. 6.1. Schema electrică a dispozitivului de RAA de la televizorul NATIONAL VS-43-614.

Televizoarele Național VS-43-614, Național RK-11, Luchian VS-47-632 etc., folosesc o schemă, la care se obține tensiunea de RAA, proporțională cu valoarea medie a semnalului video complex. În fig. 6.1 este prezentată schema dispozitivului de RAA a televizorului Național VS-43-614. Tensiunea de RAA se culege de la rezistența de detecție R_{151} și este filtrată și divizată de R_{114}, C_{110}, R_{113}, R_{111}, R_{117} și C_{106}.

Tensiunea care se obține în punctul A depinde de valoarea medie a semnalului detectat și este aplicată la grila primului și celui de-al doilea tub al amplificatorului de FI. Tensiunea din punctul B este aplicată la grila tubului amplificator de FÎF.

Peste tensiunea de RAA se aplică prin intermediul potențiometrului R_{115} o tensiune negativă luată de la grila tubului final de baleiaj pe orizontală. La acționarea acestui potențiometru se variază manual tensiunea de RAA modificîndu-se amplificarea etajelor amplificatorului de FI și amplificatorului de FÎF, pentru obținerea unui raport semnal/zgomot cît mai favorabil.

Dezavantajul acestei scheme constă în faptul că tensiunea de RAA depinde de valoarea medie a semnalului, deci poate fi influențată și de conținutul imaginii transmisă de Studioul de Televiziune.

În realitate acest dezavantaj nu este supărător, deoarece componenta medie a semnalului video transmis de studio, nu are variații prea mari.

În fig. 6.2 este arătată schema electrică a dispozitivului de RAA de la televizorul Rubin-A.

Schema utilizată este asemănătoare cu schema unui detector, la care constanta de timp a circuitului de detecție este mult mai mare decît durata unei linii de televiziune. Tensiunea de RAA obținută este proporțională cu valoarea maximă a semnalului .

Semnalul de frecvență intermediară luat din secundarul ultimului transformator de frecvență intermediară, este detectat de dioda D_2. La bornele condensatorului C_{20}, care se încarcă la tensiunea de vîrf a impulsurilor de sincronizare, apare tensiunea de RAA.

Această tensiune apare însă cu o întîrziere determinată de potențialul catodului diodei, care este stabilit de R_{20} și R_{21}. Reglajul este astfel stabilit, ca tensiunea de RAA să apară numai pentru tensiuni de intrare ale semnalului, ce depășesc 100 μV. Tensiunea de RAA care apare în punctul A este filtrată de R_9, C_{11} și R_6, C_9, și aplicată primului etaj al amplificatorului de FI sunet; primului și celui de-al doilea etaj al amplificatorului de FI imagine-sunet, precum și etajului amplificatorului de FÎF.

Peste tensiunea de RAA care se obține în punctul A se adaugă o tensiune negativă luată de la redresorul de — 24 V pentru o prenegativare a etajelor amplificatoarelor de FI și de FÎF.

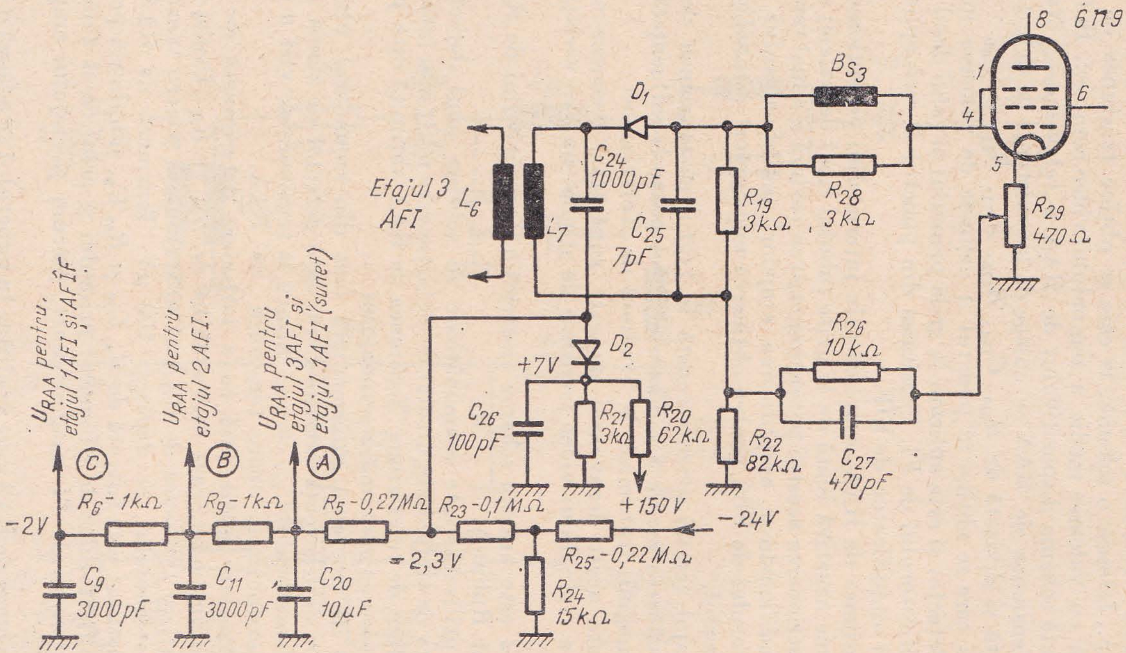


Fig. 6.2. Schema electrică a dispozitivului de RAA de la televizorul RUBIN-A.

Primele tipuri de televizoare fabricate de uzina Electronica, utilizau o schemă la care tensiunea de RAA este proporțională și cu valoarea medie a semnalului video și cu valoarea de vîrf.

În fig. 6.3 se prezintă schema dispozitivului de RAA de la televizorul VS-54-612.

În punctul A apare o tensiune proporțională cu valoarea medie a semnalului detectat, iar în punctul B o tensiune negativă, ca urmare a detecției de vîrf a semnalului video de către dioda formată din grila și catodul pentodei tubului PCF 82, folosit ca separator și amplificator al impulsurilor de sincronizare. Tensiunea de RAA este filtrată de R_{110}, C_{120} și aplicată primului etaj al amplificatorului de FI precum și etajului amplificator de FÎF. La acest tip de televizor reglajul contrastului se face cu P_{501} care modifică manual tensiunea de RAA.

La televizorul Miraj se utilizează un dispozitiv de RAA cu circuit poartă, comandat de nivelul impulsurilor de sincronizare.

Acest dispozitiv elimină dezavantajele celorlalte sisteme de RAA. Fig. 6.4 prezintă schema dispozitivului de RAA de la televizorul Miraj.

Se folosește pentoda de tensiune a tubului PF (L) 200 sau trioda tubului PCL 84. În anodul tubului electronic sînt aplicate impulsuri pozitive de la transformatorul de linii, care apar în timpul cursei inverse a baleiajului pe orizontală, iar pe grilă de comandă este adus prin R_{150} și R_{151} semnalul video complex de polaritate negativă.

Grila ecran a pentodei este polarizată de R_{158}, R_{159} și R_{160}.

Cînd imaginea receptorului de televiziune este sincronizată, impulsurile de sincronizare din semnalul video complex aplicat pe grila pentodei, sînt în aceeași fază cu impulsurile pozitive din anod, luate de la transformatorul de linii.

În acest interval de timp, prin pentoda de tensiune. va circula un curent anodic care se închide la masă prin R_{114} și R_{113} și care va determina apriția unei tensiuni negative, filtrată de C_{119}.

Studiourile de Televiziune transmit un semnal video complex la care amplitudinea impulsurilor de sincronizare este constantă, dar datorită condițiilor de propagare sau a altor factori, este posibil ca amplitudinea lor să se modifice în același timp cu amplitudinea semnalului video complex și deci și polarizarea grilei pentodei. Această variație de amplitudine a impulsurilor de sincronizare atrage după sine modificarea curentului anodic prin tub și deci modificarea tensiunii de RAA de la borna lui C_{119}. Primul etaj al amplificatorului de AFI primește această tensiune direct prin R_{107}, iar etajul amplificator FÎF primește tensiunea de RAA printr-un circuit de întîrziere format din spațiul supresor-catod al primului tub al amplificatorului de FI și care se comportă ca o diodă.

Circuitul de întîrziere, face ca tensiunea de RAA să acționeze asupra etajului cascod numai pentru semnale mari de intrare.

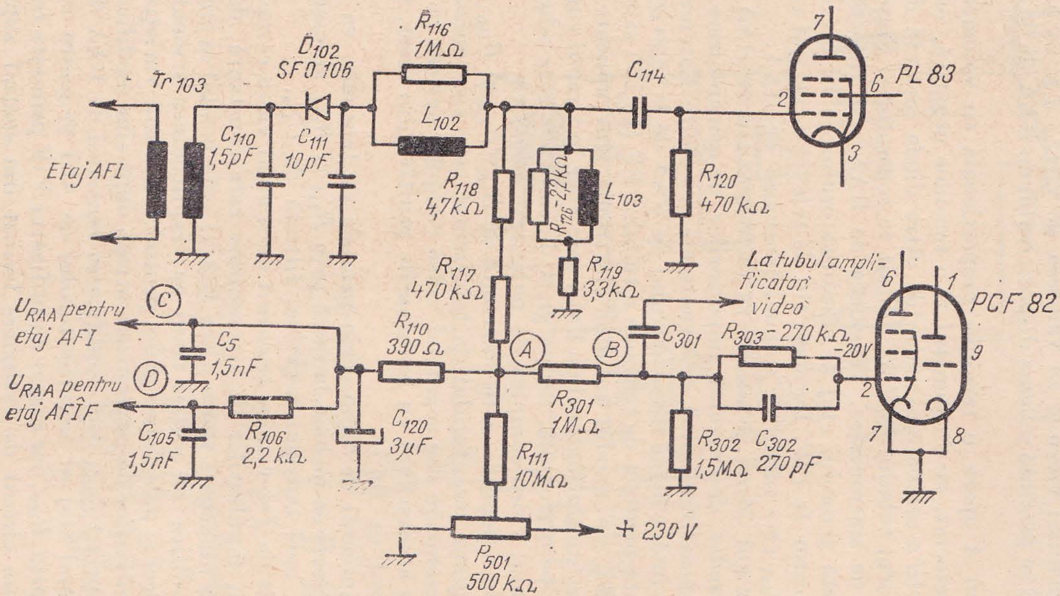


Fig. 6.3. Schema electrică a dispozitivului de RAA de la televizorul VS-54-612.

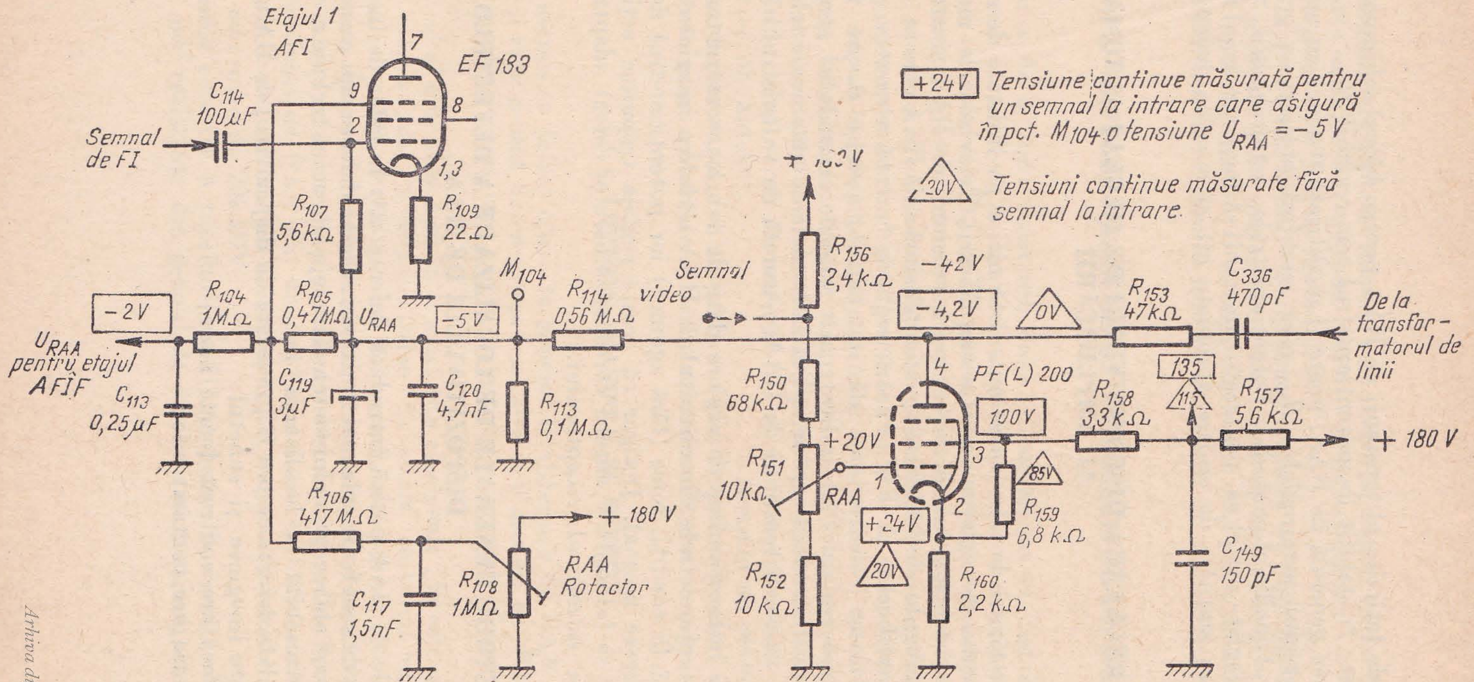


Fig. 6.4. Schema electrică a dispozitivului de RAA de la televizorul Miraj.

Pragul de întîrzire al tensiunii de RAA pentru blocul schimbător de canale, poate fi stabilit de potențiometrul semireglabil R_{108}.

Tensiunea generală de RAA, poate fi modificată manual cu ajutorul potențiometrului semireglabil R_{151} care modifică polarizarea grilei și deci curentul anodic al pentodei. Potențiometrele semireglabile R_{151} și R_{108} sînt reglate astfel ca, contrastul imaginii să lucreze normal atît la recepționarea stațiilor de emisie apropiate cît și a celor îndepărtate.

6.2. REGLAREA DISPOZITIVULUI DE REGLAJ AUTOMAT AL AMPLIFICĂRII

La unele tipuri de televizoare nu există nici o posibilitate de reglare a dispozitivului de reglaj automat a amplificării. Televizoarele moderne au însă un potențiometru la prereglare a tensiunii de RAA și altul de stabilire a pragului de întîrziere pentru tensiunea de RAA care se aplică blocului amplificator de FÎF. Pentru reglarea corectă a acestor potențiometri, fabrica constructoare dă instrucțiuni precise despre modul cum trebuiesc reglați. Sînt indicate atît valorile semnalului generatorului de semnal standard care se aplică la bornele de antene ale televizorului cît și valoarea tensiunii de RAA măsurată cu voltmetrul electronic în punctele de măsurat.

În lipsa instrucțiunilor de reglare date de fabrica constructoare se reglează potențiometrele din circuitul de RAA astfel ca imaginea să fie recepționată în condiții bune (fără zgomot) iar potențiometrul de contrast să lucreze normal. Desigur că aceste reglaje trebuiesc acționate atunci cînd se folosește o antenă corespunzătoare și corect adaptată la circuitul de intrare al receptorului.

6.3. METODE GENERALE DE LOCALIZARE A DEFECTELOR DISPOZITIVULUI DE RAA

Circuitele de RAA pot să introducă defecte atît în calea de imagine, cît și în cea de sunet. De cele mai multe ori, aceste defecte sînt caracteristice altor etaje ale receptorului de televiziune, și de aceea trebuie acordată o atenție deosebită la localizarea lor.

Principalele defecte ce pot fi provocate de dispozitivul de RAA sînt:

1. lipsește imaginea și sunetul;
2. imaginea are contrast foarte mare;
3. imaginea are contrast mic;

4. imaginea are contrast mare și este instabilă numai pe unele canale;
5. peste imagine se suprapun oscilații și interferențe;
6. imaginea este foarte zgomotoasă.

Defectele dispozitivului de reglare automată al amplificării pot fi puse în evidență prin măsurarea tensiunilor și formelor de semnal cu ajutorul unui voltmetru și a unui osciloscop. Se recomandă utilizarea unui voltmetru cu rezistență internă mare sau un voltmetru electronic.

6.4. DEFECTE PRODUSE DE DISPOZITIVUL DE RAA

Înainte de a căuta existența unui deranjament în dispozitivul de RAA, este de dorit să ne convingem că funcționarea defectuasă a televizorului nu este cauzată de utilizarea unei antene necorespunzătoare. Un semnal prea mic sau prea mare la bornele de antenă ale televizorului, poate să ducă la funcționarea nesatisfăcătoare a primelor etaje amplificatoare de foarte înaltă frecvență și deci la o imagine de slabă calitate. În unele situații, nici acțiunea tensiunii de RAA nu poate să amelioreze funcționarea acestor etaje. De aceea este necesară o verificare atentă a instalației de antenă incluzînd antena, filtrele, cablul de coborîre, adaptoarele de impedanțe sau atenuatoarele (vezi depanarea instalației de antenă).

Cunoașterea exactă a modului cum funcționează dispozitivul de RAA ușurează în mare măsură localizarea deranjamentului.

6.4.1. LIPSEȘTE IMAGINEA ȘI SUNETUL

Un asemenea defect apare în general la sistemele de RAA cu circuit poartă și este cauzat de creșterea excesivă a tensiunii de RAA, ca urmare a creșterii curentului anodic prin tubul electronic, folosit în etajul de RAA.

Va trebui schimbat mai întîi acest tub electronic (de cele mai multe ori el este inclus în același balon de sticlă cu tubul amplificator de videofrecvență), după care se va trece la măsurarea tensiunilor de alimentare. În anodul tubului sînt aplicate impulsuri pozitive care pot fi observate și măsurate cu ajutorul osciloscopului catodic. Pentru măsurarea tensiunii de RAA din anodul tubului, se va folosi un voltmetru electronic de c.c. iar în lipsa acestuia, un instrument cu rezistența internă în c.c. mai mare de 20k Ω/V.

Mărirea excesivă a tensiunii de RAA, poate fi cauzată de mărirea valorii unei rezistențe din grupul de divizare al tensiunii de RAA. La

verificarea rezistențelor din circuitul de RAA trebuie acordată o atenție deosebită, deoarece ele au valori mari (pînă la 10 MΩ) și de aceea ne putem înșela cu ușurință la efectuarea măsurărilor.

La unele tipuri de televizoare, peste tensiunea de RAA se aplică și o tensiune negativă ce poate fi reglată manual, pentru blocarea etaje-

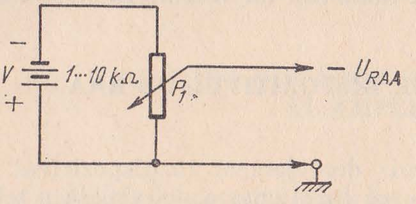


Fig. 6.5. Schema dispozitivului pentru înlocuirea tensiunii de RAA cu o tensiune echivalentă.

lor amplificatoarelor de FI și de FÎF pînă la apariția baleiajului tubului cinescop.

Dacă din diferite motive această tensiune negativă se mărește, vor rămîne blocate etajele mai sus amintite și după încălzirea tuburilor din etajele de baleiaj. O verificare rapidă dar subiectivă a rezistențelor din aceste circuite, poate fi făcută prin conectarea voltmetrului de curent continuu, pe rezistența suspectă și observarea efectului pe ecranul tubului cinescop. Pentru o verificare exactă, este necesară înlocuirea rezistențelor cu altele noi, de valoare apropiată.

Dacă există îndoieli asupra localizării deranjamentului în dispozitivul de RAA, se poate face o verificare a acestuia, înlocuind tensiunea de RAA cu o tensiune luată de la una sau două baterii de 4,5 V legate în serie. Pentru aceasta este necesar să se deconecteze circuitul de RAA într-un punct unde tensiunea nu depășește valoarea de—10 V, și să se conecteze cursorul potențiometrului dispozitivului prezentat în fig. 6.5. Prin acționarea potențiometrului se poate stabili valoarea corectă a tensiunii de polarizare pentru etajele de FI sau FÎF, observînd funcționarea acestora cînd tensiunea de RAA este normală.

6.4.2. IMAGINEA ARE CONTRAST FOARTE MARE

Defectul poate să apară la toate tipurile de scheme folosite pentru producerea tensiunii de RAA și este cauzat de micșorarea sau dispariția totală a acestei tensiuni. Și în acest caz se poate verifica funcționarea dispozitivului de RAA prin utilizarea unei polarizări separate.

Pentru înlăturarea deranjamentului este necesar să se verifice:

— tubul electronic din etajul de RAA;

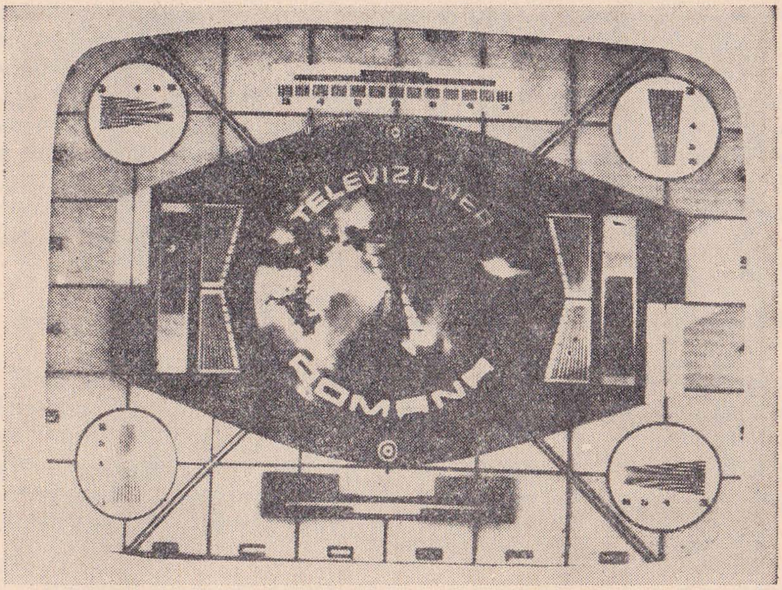


Fig. 6.6. Imagine cu contrast foarte mare ca urmare a micşorării tensiunii de RAA.

— dioda detectoare folosită ca detectoare de vîrf, pentru formarea tensiunii de RAA (dacă se foloseşte o asemenea diodă);

— rezistenţele din circuitul de RAA, care pot fi întrerupte;

— condensatoarele de filtraj a tensiunii de RAA care pot fi în scurtcircuit;

— existenţa unui scurtcircuit pe circuitul de RAA.

La receptoarele moderne de televiziune care sînt prevăzute cu dispozitiv de RAA cu întîrziere, poate să apară un deranjament asemănător dacă potenţiometrul care modifică pragul de întîrziere nu este reglat corect.

Trebuie verificat de asemenea şi reglajul potenţiometrului semireglabil de ajustare a contrastului (dacă acesta există).

Reglajul corect al potenţiometrelor semireglabile se face după indicaţiile date de firma constructoare; în absenţa acestora, ele trebuie puse într-o poziţie pentru care reglajul de contrast al televizorului acţionează normal sau satisfăcător, atît la recepţionarea staţiilor de emisie apropiate, cît şi a celor îndepărtate (poziţia lor depinde şi de instalaţia de antenă).

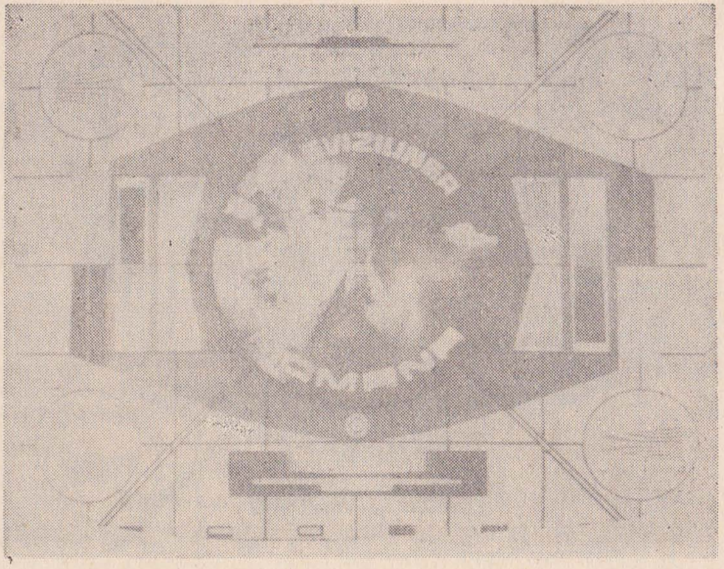


Fig. 6.7. Imagine cu contrast mic, ca urmare a creșterii tensiunii de RAA.

6.4.3. IMAGINEA ARE CONTRAST FOARTE MIC

Cînd tensiunea de RAA este prea mare se micșorează amplificarea etajelor de FI și FÎF și în final contrastul imaginii se reduce. Programul sonor poate și el să fie influențat de mărirea acestei tensiuni.

Pentru localizarea deranjamentului, se va proceda la fel ca în cazurile descrise la paragrafele 6.4.1. și 6.4.2.

6.4.4. IMAGINEA ARE CONTRASTUL MARE ȘI ESTE INSTABILĂ NUMAI PE UNELE CANALE

Dacă tensiunea de RAA nu acționează asupra etajului de FÎF atunci cînd semnalul dat de antenă este prea mare, este posibil ca pe ecranul cinescopului să apară o imagine cu contrast mare, cu dungi negre, sau mînjită. De asemenea și sincronizarea poate fi instabilă, datorită limitării impulsurilor de sincronizare din semnalul video. Acționarea butonului de contrast nu ameliorează simțitor calitatea imaginii. Numai

depărtarea ușoară a antenei de bornele de intrare ale televizorului, îmbunătățește într-o oarecare măsură calitatea imaginii. La recepționarea stațiilor de emisie care se găsesc la o distanță mare, imaginea este aproape normală.

Și în acest caz vor trebui verificate elementele care contribuie la formarea tensiunii de RAA, acordîndu-se atenție în special rezistențelor de valoare mare. Cunoscîndu-se modul de funcționare al acestui etaj de la televizorul defect, se poate localiza cu ușurință piesa defectă numai prin efectuarea unor măsurări în punctele caracteristice ale circuitului de RAA.

6.4.5. PESTE IMAGINE SE SUPRAPUN OSCILAȚII ȘI INTERFERENȚE

Dacă tensiunea de RAA nu este distribuită în mod corespunzător diferitelor etaje unde trebuie să acționeze, sau dacă nu este suficient de bine filtratată, poate să apară în etajele de FI sau de FÎF, oscilații nedorite de frecvențe diferite care se suprapun peste imagine. Producerea acestor oscilații duce în general și la apariția unor rețele de interferențe între oscilații și purtătoarea de imagine sau de sunet.

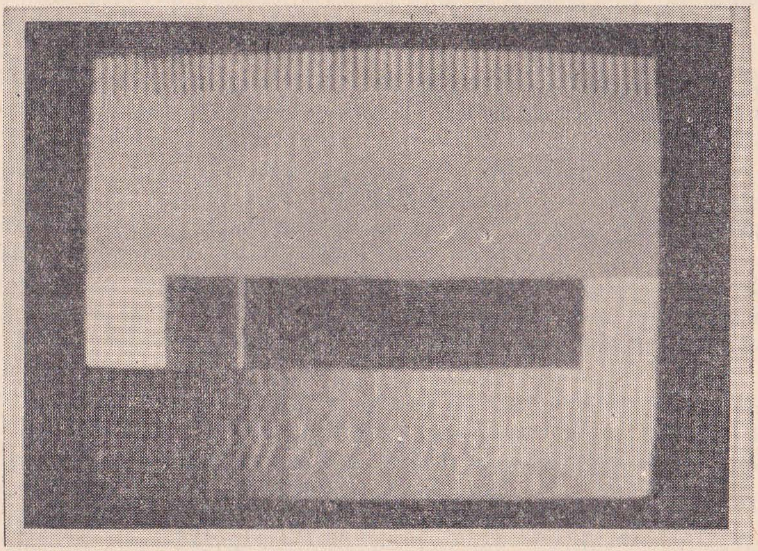


Fig. 6.8. Imagine cu oscilații și interferențe cauzate de filtrarea nesatisfăcătoare a tensiunii de RAA.

În cazul unor astfel de defecte, se recomandă să se verifice condensatoarele electrolitice de filtraj a tensiunii de RAA, prin conectarea în paralel a unui condensator de 3—10 μF, pe cel presupus defect.

6.4.6. IMAGINEA ESTE FOARTE ZGOMOTOASĂ

Acest defect este cauzat de amplificarea exagerată a semnalului de către amplificatorul de FI şi mai puţin de cel de FÎF. Va trebui verificată tensiunea de RAA aplicată acestor etaje. Pentru localizarea piesei defecte se va proceda de aceeaşi manieră ca şi în cazurile descrise în paragrafele 6.4.1. şi 6.4.2.

7. TUBUL CINESCOP ŞI CIRCUITELE AUXILIARE DE ALIMENTARE A ELECTROZILOR

Tubul cinescop constituie piesa finală din lanţul de transmisie a căii de imagine. Calitatea lui determină în ultimă instanţă calitatea imaginii reconstituite. În acelaşi timp, dimensiunile şi greutatea lui influenţează în mod direct gabaritul şi greutatea televizoarelor actuale.

Evoluţia constructivă a tuburilor cinescop a avut două dominante: pe de-o parte obţinerea unor dimensiuni plane ale ecranului cît mai mari şi pe de altă parte mişcorarea celei de a treia dimensiuni, „lungimea". Crescînd diagonala şi micşorîndu-se lungimea, ca rezultat direct a fost mărirea unghiului de deflexie.

În fig. 7.1 este reprezentată o secţiune printr-un tub cinescop. Electrozii tubului cinescop au formă cilindrică şi sînt dispuşi liniar, spre deosebire de electrozii celorlalte tuburi electronice, care sînt dispuşi coaxial.

Drumul fluxului de electroni într-un tub cinescop de tip tetrodă este prezentat în fig. 7.2. Curentul de electroni într-un cinescop pentru o strălucire medie de 30—50 nt au valori cuprinse între 15 şi 60 μA pentru o tensiune de accelerare de 15—16 kV.

Reproducerea fidelă de către tubul cinescop a imaginii transmise este dependentă şi de forma şi valorile tensiunilor ce se aplică pe electrozi şi de intensitatea cîmpurilor magnetice ce acţionează asupra fasciculului.

În fig. 7.3 se arată direcţia şi sensul liniilor de cîmp magnetic pe care le creează bobinele de deflexie pe orizontală şi pe verticală.

În fig. 7.4, care prezintă schema bloc de alimentare a tubului cinescop, în care distingem următoarele tensiuni:

1. Tensiunea de alimentare a filamentelor.

2. Tensiunea de videofrecvenţă împreună cu impulsurile de stingere a cursei inverse care se aplică catodului sau grilei de comandă (grila Wehnelt).

3. Tensiunea pentru reglajul strălucirii care se aplică electrodului de comandă (grila Wehnelt).

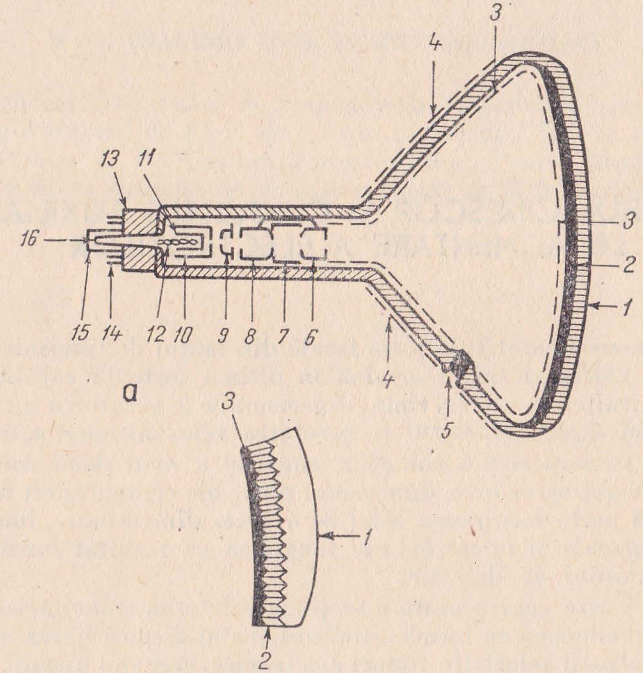


Fig. 7.1. Tub cinescop:

a. Secțiune longitudina'ă; *b*. Secțiune transversală ecran:
1 — sticlă ecran; *2* — luminofor; *3* — peliculă aluminiu; *4*—acvadag exterior; *5* — borna IT; *6* — g_5, *7* — g_4; *8* — g_3; *9* — g_2; *10* — grila Webnelt; *11* — catod; *12* — filament; *13* — culot; *14* — piciorușe contact; *15* — cheie; *16* — apendice vid.

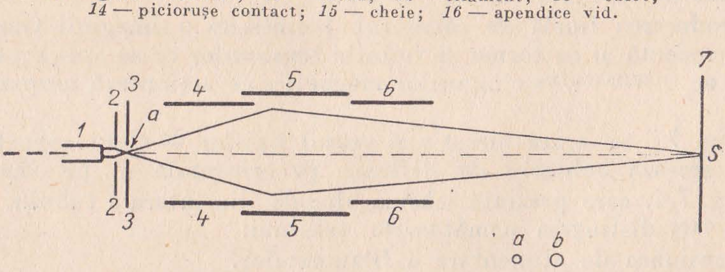


Fig. 7.2. Forma fasciculului într-un tub tetrodă:

1 — catod; 2 — grila Wehnelt; 3 — grila de accelerare; 4,5,6 — rilele lentilei electronice; 7 — luminofor. *a* — prima focalizare (secțiunea cea mai mică a fasciculului); *b* — forma și secțiunea fasciculului în punctul de impact.

4. Impulsurile de întoarcere cadre de polaritate negativă ce se aplică grilei de comandă pentru stingerea spotului în timpul cursei inverse a cadrelor. Impulsurile de întoarcere linii de asemenea de polaritate nega-

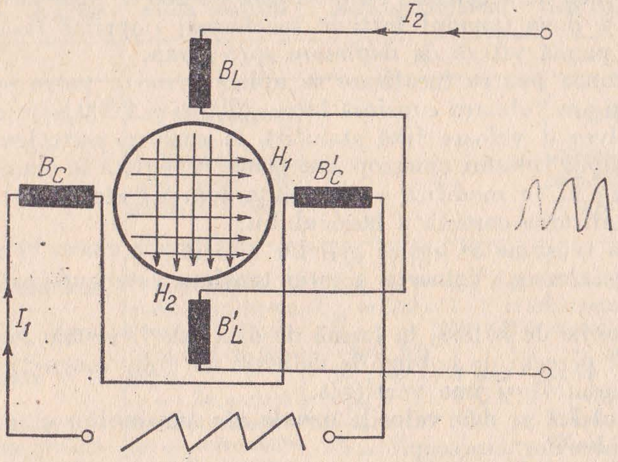


Fig. 7.3. Bobinele de deflexie și sensul cîmpului magnetic pe care-l creează în tubul cinescop:
B_L — bobine de deflexie pe orizontală care creează cîmpul H_1;
B_C — bobine de deflexie pe verticală care creează cîmpul H_2.

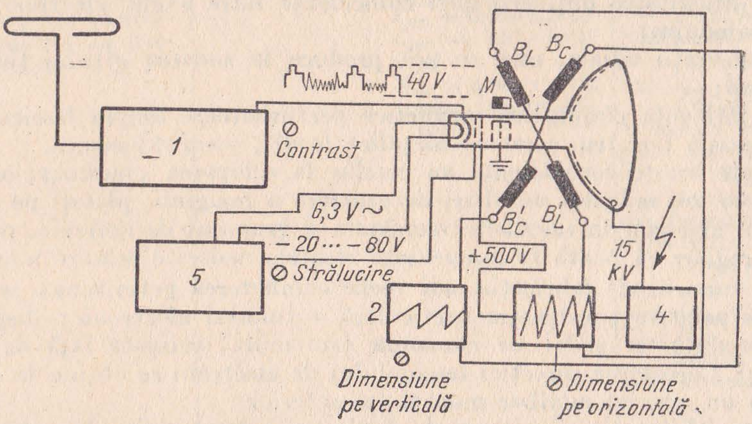


Fig. 7.4. Schema bloc de alimentare a tubului cinescop:
1 — amplificator de imagine; *2* — generator de impulsuri de baleiaj pe verticală; *3* — generator de impulsuri de baleiaj pe orizontală; *4*—redresor de IT; *5* — bloc de alimentare; B_C — bobine deflexie pe verticală; B_L — bobine deflexie pe orizontală; *M* — magnet centrare.

tivă se aplică şi ele concomitent, însă numai la tuburile cu format 4/5, deoarece durata cursei de întoarcere a baleiajului pe orizontală este mai lungă decît la formatul 3/4.

5. Tensiunea de accelerare cu o valoare de 200 V pînă la 600 V aplicată grilei a doua (anodul întîi de accelerare) imprimă fasciculului de electroni o primă viteză de deplasare spre ecran.

6. Tensiunea pentru focalizare se aplică grilei a patra (electrod de focalizare) şi are valoarea cuprinsă între −200 şi +1 000 V (faţă de catod). Ea poate avea o valoare fixă stabilită la construcţia televizorului în funcţie de tipul tubului cinescop sau poate fi reglată în anumite limite. Prin reglarea ei se modifică convergenţa lentilei electrostatice, avînd ca efect focalizarea corectă a fasciculului.

7. Înalta tensiune se aplică grilelor a treia şi a cincea şi anodului al doilea de accelerare. Valoarea acestei tensiuni este cuprinsă între 10—20 kV.

8. Tensiunile de baleiaj în formă de dinte de fierăstrău, care creează în cele două perechi de bobine de deflexie un cîmp magnetic cu o componentă orizontală şi una verticală.

În tabelul 7.1 se dau valorile uzuale ale tensiunilor şi pieselor din circuitele tuburilor cinescop.

Un tub cinescop corect construit trebuie să producă un spot luminos circular de dimensiuni adecvate exact la mijlocul ecranului (în absenţa cîmpului de deflexie). În practică acest lucru nu poate fi îndeplinit din motivele următoare:

— dificultatea obţinerii unei coincidenţe între axele electrozilor şi axa balonului;

— deviaţii axiale, care se pot produce la sudarea gîtului tubului cinescop;

— influenţa cîmpurilor magnetice perturbatoare asupra fasciculului (magnetism terestru, ecranare metalică locală, şasiu difuzoare).

Toate aceste considerente au condus la echiparea cinescoapelor cu unul sau doi magneţi auxiliari de centrare a imaginii, plasaţi pe gîtul tubului cinescop în imediata vecinătate a grupului de deflexie, prin a căror reglare să poată fi compensate efectele nedorite arătate mai sus.

La tuburile de fabricaţie mai veche combaterea petei ionice se realizează printr-o construcţie particulară a tunului electronic; dispunerea catodului şi grilei de comandă este mult înclinată faţă de axa tubului. Corectarea direcţiei fasciculului de electroni se obţine în acest caz cu un magnet auxiliar montat în exterior.

Datorită încetinirii vitezei de deplasare a fasciculului la marginile rastrului, ca urmare a unor imperfecţiuni constructive a bobinelor de deflexie, se utilizează în scopul compensării acestor defecte una sau două perechi de magneţi de corecţie dispuşi la periferia blocului de deflexie.

Tabelul 7.1

Valori uzuale ale tensiunilor şi pieselor din circuitele tuburilor cinescop

Electrodul cinescopului şi alimentările ce i se aplică	Circuitul care furnizează tensiunile	Valorile uzuale ale elementelor din circuit	Defectele ce le pot provoca alimentări incorecte
1	2	3	4
Filamentul tubului 6,3—12,6 V ≈ 0,05—0,6 A	— Transformator de reţea — Tensiunea reţelei prin alimentare serie		Lipsă rastru — Tensiunea de alimentare a filamentului nu este prezentă
Grila de comandă (Wehnelt), g_1 1) Faţă de catod —20...—70 V Faţă de masă 0... + 180 Tensiunea poate fi reglată într-un anumit domeniu cu ajutorul potenţiometrului de strălucire. 2) O tensiune sub formă de impulsuri negative cu frecvenţa cadrelor şi uneori impulsuri negative cu frecvenţa liniilor	Redresorul anodic printr-un divizor potenţiometric de tensiune — Secundarul transformatorului de ieşire cadre (etaj final cadre) — Secundarul transformatorului de ieşire linii	Fig. 7. 15 R_{170} = 10—33 kΩ R_{169} = 500 kΩ—1 MΩ R_{366} = 330 kΩ—680 kΩ R_{367} = 1—2 kΩ R_{413} = 50—100 kΩ C_{170} = 50 pF C_{364}, C_{365}, C_{366} = = 0,05—0,1 μF Fig. 7.5 R_{445} = 0,5—1 MΩ R_{522} = 100—330 kΩ R_{533}=470kΩ–1,5MΩ R_{410} = 10—15 kΩ C_{420} = 0,05—0,1 μF C_{437} = 0,01—0,047 μF T_{404} = diodă cu vid sau semiconductoare	— Lipsă rastru: întrerupt: R_{533} clacat: C_{437}, C_{420} — Strălucirea scăzută dereglat R_{533} — Strălucirea prea mare întrerupt: R_{165}, R_{167}, R_{445} — Strălucirea nu se reglează — linii de întoarcere întrerupt: C_{420}, R_{367}, C_{365}, C_{364}, R_{170} defect: T_{404} — Benzi sau linii verticale albe la marginea rastrului defect: T_{404}, R_{413}—R_{170}, — Cîteva dungi întunecate în marginea din stînga a rastrului T_{404}, C_{364}, R_{170} descărcări în transformatorul de ieşire linii — Dungi şi benzi negre verticale pe ecran C_{364}, C_{365}, C_{366}, T_{404}, R_{170} — Bandă orizontală întunecată R_{368}
Catod (*K*) — Faţă de masă cca +120...+220 V	— Redresorul anodic prin rezistenţa şi fil-	Fig. 7—15 C_{160} = 0,1—0,25 μF R_{165} = 20—150 kΩ	— Lipsă rastru. Defect T_{304} şi circuite anexe

Tabelul 7.1 (continuare)

1	2	3	4
Față de $g_1 = +25 ... +70$ V — Tensiune de semnal: amplitudine cca 6—40 V_{vv} frecvență 0—6 MHz — Cînd controlul strălucirii se face pe catod tensiunea continuă poate fi variabilă între +10—(+70)V. — Impulsuri pozitive ale cursei de întoarcere a baleiajului — Curentul cinescopului 10 μA minim la 500 μA maxim	trele din anoda finalei video — Tensiunea de semnal din anodul finalei video — Divizor potențiometric — Secundar transformator ieșire cadre sau linii	R_{166} = 50 kΩ—150 kΩ R_{167} = 1—200 kΩ Fig. 7.5 R_{519} = 100—200 kΩ C_{353} = 0,1—0,25 μF $R_{356} + R_{529} + R_{332}$ = = 3—5 kΩ T_{304}	— Rastru spălăcit. Întrerupt R_{167}. Întrerupt D_{306}, R_{330} — Strălucirea prea mare nereglabilă. Întrerupt, R_{165}, R_{167}, R_{341}. — Bandă orizontală întunecată. Scurtcircuit catod filament dacă se asociază și cu o strălucire scăzută aceleași defecte ca la aliniatul 2
Grila de accelerare (g_2) — Tensiunea de accelerare față de masă 200—600 V — Impulsuri negative ale cursei de întoarcere a baleiajului de linii	— Tensiunea recuperată — Impulsuri redresate ale cursei de întoarcere cadre — Transformator de ieșire linii	Fig. 7.15 R_{364} = 150 kΩ—1 MΩ C_{359} = 0,47—10 μF Fig. 7—5 C_{514} = 0,1—0,47 μF C_{436} = 0,05—0,1 μF R_{455} = 0,15 MΩ R_{520} = 1—2,2 MΩ D_{401}	Lipsă rastru: Întrerupt: R_{564}, C_{438}, D_{401} Clacat: C_{359}, C_{514} Defecte ale baleiajului pe verticală (numai pentru montajul din fig. 7.5) Lipsă tensiune de accelerare
Grila de focalizare (g_4) — Tensiune de focalizare —200...+1 000 V (tensiune măsurată față de catod) — Tensiunea poate fi reglabilă în trepte sau continuu	— Tensiunea recuperată — Tensiunea anodică generală	Fig. 7.15 R_{364} = 0,15—1 MΩ R_{168} = 1—5 MΩ Fig. 7.5 R_{525} = 1—3,3 MΩ	Rastru defocalizat R_{168} întrerupt sau reglat greșit R_{525} întrerupt — Integritatea circuitului — Tensiunea de focalizare nu are valoarea corespunzătoare
Anod IT g_3, g_5 — Înaltă tensiune 10—20 kV	— Etaj final linii, prin redresarea impulsurilor pe durata	Fig. 7.15 T_{16}(DY86) Fig. 7.5 T_{503}(1Ц21)	Lipsă rastru defect T_{16}, (T_{503}) întrerupt R_{503} — Lipsă ÎT

Tabelul 7.1 (continuare)

1	2	3	4
	cursei de întoarcere a liniilor	Fig. 7.5 R_{503} — 400 kΩ— 1 MΩ	
L_1 — L'_1 = bobine deflexive pe verticală	Oscilator și etaj final cadre	97 mH R_{12} = 10—15 Ω Fig. 7.15 9 mH	— Lipsă baleiaj pe verticală — Dimensiune insuficientă pe verticală — Rastru cu distorsiuni geometrice
L_2 — L'_2 = bobine deflexie pe orizontală	Oscilator și etaj final linii	18,5 mH Fig. 7.15 22 mH	— Lipsă rastru. Bobine în scurtcircuit — Scurticircuit între bobine linii și bobine cadre — Dimensiune insuficientă pe orizontală — Rastru cu distorsiuni geometrice

7.1. PREZENTAREA SCHEMELOR TIPICE

Pentru a ilustra mai exact funcționarea tubului cinescop într-un montaj dat, în fig. 7.5 se prezintă schema de principiu a circuitelor televizorului Rubin 106 care folosește tubul 59ЛК2Б.

Filamentul tubului cinescop se alimentează cu o tensiune de 6,3V (0,3 A) dintr-o înfășurare separată a transformatorului de rețea. În felul acesta filamentul poate fi legat la potențialul catodului prin rezistența R_{519} reducîndu-se la minim probabilitatea unui scurtcircuit catod-filament. Condensatorul C_{537} înlătură posibilitatea pătrunderii frecvenței liniilor în rețea prin înfășurarea de încălzire a tubului.

În scopul evitării unui curent prea mare prin tub (mai mare de 300 μA), tendință ce s-ar manifesta în cazul cînd ar interveni un defect în circuitul tubului final video sau la divizorul potențiometric din grilă, s-a

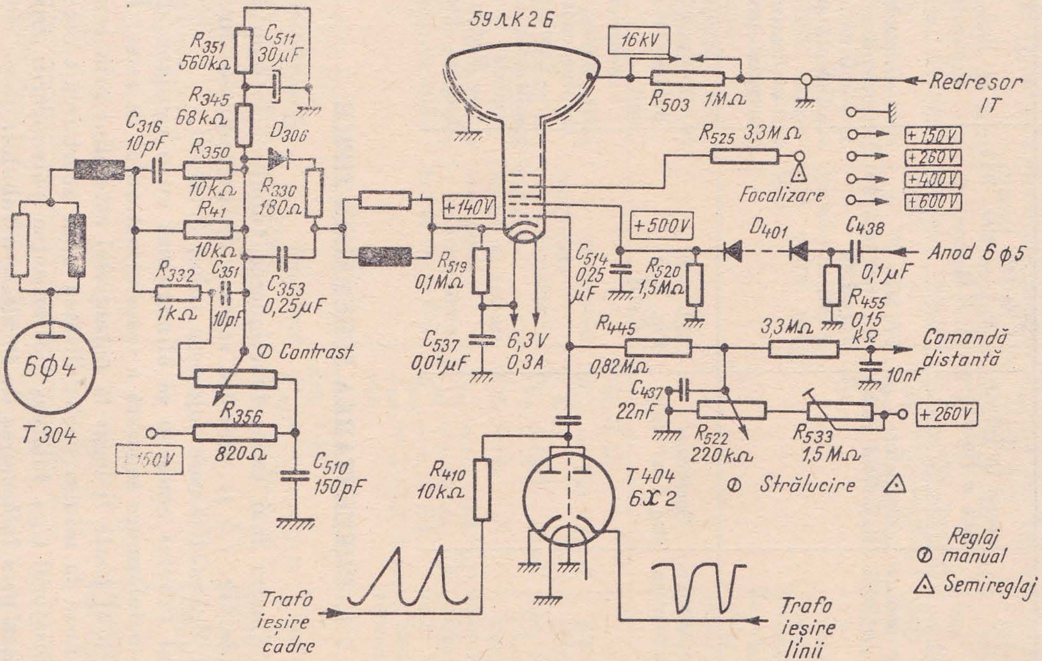


Fig. 7.5. Schema de principiu a circuitelor de alimentare ale cinescopului 59ЛК2Б utilizată de televizorul Rubin 106.

inclus un circuit de protecţie format din dioda D_{306}, rezistenţele R_{345} şi R_{351}, şi condensatorul C_{351}.

O suprasolicitare a catodului prin creşterea curentului de emisie ar duce la uzura prematură a stratului emisiv. Dioda cu siliciu (A226) funcţionează ca limitator de curent. Pentru ca semnalul de videofrecvenţă să nu fie influenţat de parametrii dinamici ai diodei, cuplajul dintre anodul tubului final video şi catodul cinescopului se face şi prin condensatorul C_{535}.

La întreruperea funcţionării televizorului, condensatorul C_{511} se descarcă foarte lent prin R_{351}, menţinînd pînă la răcirea catodului un potenţial mare negativ pe grila Wehnelt. În consecinţă tubul rămîne practic blocat atîta timp cît la bornele lui C_{511} există un potenţial, suprimîndu-se astfel efectul distructiv al concentrării spotului într-un singur punct al ecranului.

Schema descrisă este diferită ca principiu, în ceea ce priveşte stingerea spotului, celei folosite la alte tipuri de televizoare (Orion, Cosmos, Stassfurt) la care suprimarea spotului se face prin pozitivarea puternică a grilei Wehnelt la întreruperea funcţionării.

Prin ajustarea valorilor rezistenţelor R_{345} şi R_{351} se stabileşte curentul maxim prin dioda D_{306}, în aşa fel ca la o strălucire mare să nu depăşească 300 μA.

În acelaşi timp se determină valoarea constantei de timp a circuitului format din condensatorul C_{511} şi rezistenţa R_{351}, astfel ca aceasta să fie mai mare decît timpul de răcire a catodului.

La apariţia unui defect în circuitele baleiajului pe verticală spotul se concentrează pe ecran sub forma unei linii orizontale, deosebit de strălucitoare, care în funcţie de reglajul strălucirii şi a duratei de acţiune poate duce la distrugerea luminoforului pe această porţiune.

Pentru a preveni acest defect, tensiunea de 500 V ce se aplică grilei doi a cinescopului este obţinută prin redresarea de către grupul D_{401} a impulsurilor pozitive de tensiune din anodul tubului final cadre. În absenţa baleiajului pe verticală, deci şi a acestor impulsuri, tensiunea pe electrodul de accelerare este zero, cinescopul fiind blocat. Tensiunea obţinută prin redresare este filtrată cu ajutorul condensatorului C_{514}. Valoarea ei poate fi stabilită modificînd valorile rezistenţelor R_{455}, R_{52}.

La toate schemele se realizează stingerea spotului în timpul cursei inverse a baleiajului pe verticală. La televizorul Rubin 106 aceasta se face şi pe timpul cursei inverse a liniilor. Necesitatea s-a impus datorită introducerii noului raport de aspect al cadrului 4/5 în condiţiile păs-

trării la emisie a standardului cu raportul 3/4. S-a ajuns astfel ca timpul de întoarcere a cursei inverse a baleiajului pe orizontală să crească la circa 14 microsecunde, în timp ce impulsul de stingere transmis de e iițător are o durată de aproape 10 µS.

Dacă nu s-ar executa stingerea și pe orizontală, la marginile rastrului ar apare benzi verticale mai luminoase. Efectul se remediază prin utilizarea, pentru stingerea spotului în timpul cursei inverse a liniilor, impulsurilor proprii ale baleiajului de linie. Dubla diodă T_{404} face separarea între cele două etaje care furnizează impulsurile de stingere V și H.

Electrodul de focalizare (g_4) poate fi conectat la diverse prize de tensiune începînd cu 0 pînă la +600 V. În felul acesta se poate realiza o focalizare optimă. Ar mai fi de reținut eclatorul dispus paralel pe rezistența filtrului IT care are rolul de a proteja rezistența atunci cînd căderea de tensiune la bornele ei depășește o anumită valoare.

În fig. 7.6 se poate urmări schema dispozitivului de suprimare a punctului luminos care funcționează după principiul pozitivării puternice a grilei Wehnelt în momentul întreruperii funcționării receptorului (Stassfurt). Spre deosebire de schema televizorului Rubin 106 care blochează fasciculul electronic, acest sistem favorizează creșterea maximă a intensității lui.

Potențialul de polarizare a grilei de comandă a tubului cinescop este reglat cu ajutorul potențiometrului R_{804}, căruia i se aplică două tensiuni. La capătul cald se aplică prin R_{123} și R_{803} tensiunea anodului tubului final video PCL 84 (123V), iar capătul rece prin R_{805} se află conectat la tensiunea de —60 V, obținută prin redresarea vîrfurilor negative ale impulsurilor de întoarcere a liniilor. Cele două tensiuni sînt ajustate prin divizorul de tensiune format din rezistențale R_{123}, R_{803}, R_{804}, R_{805} și R_{437}, în așa fel ca domeniul de reglare al strălucirii să se încadreze în limitele normale.

Funcționarea dispozitivului este următoarea:

La întreruperea funcționării receptorului tensiunea negativă de —60 V față de masă care a încărcat condensatorul C_{426} va dispare rapid prin descărcarea condensatorului pe rezistența R_{437}. Condensatorul electrolitic C_{803} va menține un potențial pozitiv ridicat pe grila Wehnelt, corespunzător unei străluciri maxime (curent aproximativ 400 µA). Datorită dispariției bruște a tensiunii de —60V potențialul grilei Wehnelt va crește la fel de brusc. Un curent mare prin tubul cinescop va descărca condensatorii de filtraj al IT înainte de dispariția completă a cîmpurilor de baleiaj create de bobinele de deflexie.

Reglajul corect al sistemului se execută în felul următor:

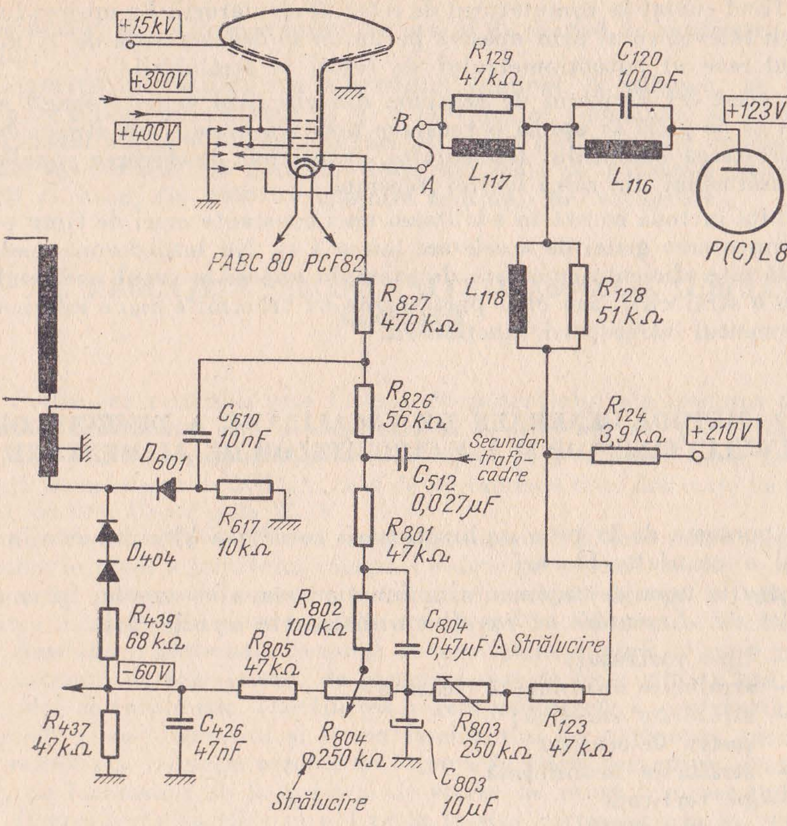


Fig. 7.6. Schema de principiu a circuitelor de alimentare a tubului cinescop la televizoarele Stassfurt.

— între punctele $A-B$ din schemă (fig. 7.6) se intercalează un miliampermetru de curent continuu (scara 0,5 mA sau 1 mA), cu borna + a instrumentului în punctul B;

— butonul potențiometrului de reglaj al strălucirii R_{804} se pune în poziția maximă;

— butonul potențiometrului de contrast în poziția maximă;

— se rotește apoi cursorul potențiometrului semireglabil R_{803} pînă cînd instrumentul indică un curent de 400 μA.

Un dispozitiv mai simplist de suprimare a punctului luminos este utilizat la televizorul Orion AT 611 și Cosmos 1 și 2. Sistemul este me-

canic fiind cuplat la comutatorul de rețea al claviaturii. La oprirea funcționării televizorului prin apăsare pe buton se deconectează de la masă capătul rece al potențiometrului de reglaj al strălucirii.

În acest fel divizorul de tensiune din circuitul grilei Wehnelt este anulat și pe grilă se aplică o tensiune pozitivă mare, care atrage după sine creșterea curentului fasciculului, favorizînd descărcarea rapidă a condensatorului din calea înaltei tensiuni.

O altă metodă constă în adoptarea unei constante mari de timp pentru alimentarea grilei de accelerare (circa 1 s). Nu întotdeauna această metodă este eficientă cum este de exemplu uneori în cazul unei reglări reduse a strălucirii, sau cînd purtătoarea nu transmite nici o informație în momentul întreruperii funcționării.

7.2. METODE GENERALE DE LOCALIZARE A DEFECTELOR TUBULUI CINESCOP ȘI ALE CIRCUITELOR DE ALIMENTARE

Se pornește de la premiza funcționării corecte a blocului de alimentare și a celorlalte blocuri.

Apariția unor deranjamente în funcționarea cinescopului și a circuitelor de alimentare au ca efect următoarele manifestări:

1 — lipsa rastrului;
2 — strălucire insuficientă (scăzută);
3 — strălucire excesivă;
4 — rastru defocalizat;
5 — strălucire neuniformă
— pe verticală
— pe orizontală;
6 — imagine negativă;
7 — apariția de linii strălucitoare oblice în partea de sus a rastrului;
6 — linii sau liniuțe pe orizontală;
9 — distorsiuni geometrice și de neliniaritate.

Înaintea oricărei investigații se recomandă să se facă o verificare mai generală prin punerea în funcțiune a televizorului fără a demonta capacul. Se va urmări (dacă tipul de televizor supus verificărilor permite), funcționarea baleiajului de linii (prin rotirea potențiometrului de reglare a frecvenței liniilor se aude un fluierat caracteristic). Se ascultă dacă nu cumva se produc descărcări de IT. Prin deconectarea televizorului se va observa dacă apare eventual pătratul de stingere sau un punct luminos în centrul ecranului. Sînt observații extrem de prețioase de la

care putem să obţinem o orientare destul de precisă în localizarea defectului.

Apariţia patratului sau a spotului luminos la stingere, ne indică în mod categoric existenţa IT şi a faptului că filamentul se încălzeşte şi catodul emite electroni. În acelaşi timp putem trage concluzia că tubul este blocat fie datorită diferenţei mari de potenţial între grila întîi şi catod, fie datorită absenţei tensiunii de accelerare.

7.3. REGLAJELE SPECIFICE ŞI CELE ASOCIATE TUBULUI CINESCOP

Strălucirea rastrului este funcţie de potenţialul electrodului de comandă. Strălucirea este perceptibilă la o diferenţă de potenţial $U_c - U_{g1} = 75$ V, corespunzătoare unui curent prin tub de 5 μA şi este maximă la un curent de 500 μA, ceea ce corespunde unei diferenţe de potenţial de cca. $U_c - U_{g1} = 25$ V.

Contrastul este definit ca un raport între strălucirea maximă şi strălucirea minimă a punctelor imaginii redate pe ecranul tubului cinescop. Raportul maxim de contrast la tuburile moderne ajunge la valori cuprinse între 10—20 pentru detalii medii şi 80—150 pentru detalii mari.

Rezoluţia şi conturanţa imaginii de televiziune depind în mare măsură de sistemul de televiziune, de caracteristica de frecvenţă şi fază a sistemului de transmisie. Dar fineţea şi redarea corectă a contururilor mai depinde şi de diametrul şi forma fasciculului de explorare, precum şi de reflexia şi refracţia razelor de lumină în sticla ecranului cinescoapelor, de fenomenul de halo cît şi de starea de uzură a cinescopului.

Dimensiunile imaginii se pot regla în sens vertical cît şi în sens orizontal. Domeniul de reglare reprezintă cel puţin 10% din dimensiunile nominale ale rastrului.

Întotdeauna posibilităţile de reglare a dimensiunii pe verticală sînt mai întinse decît cele ale reglajului pe orizontală. La majoritatea televizoarelor moderne reglajele o dată stabilite sînt menţinute la aceeaşi valoare prin dispozitive automate.

Centrarea imaginii se face cu unul sau doi magneţi permanenţi dispuşi pe gîtul tubului. De cele mai multe ori magneţii de centrare fac parte comună cu ansamblul bobinei de deflexie, prezentîndu-se sub forma a două şaibe metalice subţiri magnetizate diametral. Prin rotirea lor în sensuri opuse sau în acelaşi sens se poate obţine o deplasare convenabilă a imaginii.

Cîmpul creat de un magnet de centrare în bună stare, este de 8—10Gs şi deplasarea imaginii se poate face în limitele a 0—12 mm pentru tu-

buri cu diagonala de 59 cm și de 0—10 mm pentru tuburi cu diagonale de 47 cm.

Focalizarea. Valoarea tensiunii necesare pentru focalizarea corectă a spotului este stabilită la construcția televizorului. Totuși unele receptoare ca: Rubin, T6, Național, Grigorescu sînt prevăzute cu potențiometre de reglare a focalizării.

Practica demonstrează însă că acest reglaj este foarte stabil în timp și nu este necesar să fie accesibil din exterior. Uneori la înlocuirea tubului cinescop cu un alt exemplar apare necesitatea corectării tensiunii de focalizare. Unii constructori (Cosmos, Orion) au prevăzut în schemă prize intermediare de tensiune cuprinsă între 0—700 V la care poate fi cuplat electrodul de focalizare g_4 prin tatonare, în vederea obținerii unei focalizări optime.

Capcana de ioni. Prin reglarea capcanei de ioni se urmărește:

— strălucirea obținută să fie bună;

— rastrul să fie focalizat pe toată suprafața;

— rastrul să fie centrat. După centrare capcana de ioni se reglează din nou;

— strălucirea să fie uniformă pe întreaga suprafață a ecranului;

— să nu apară colțuri întunecate.

Magneții de corecție în număr de doi sau patru sînt dispuși la periferia bobinelor de deflexie, diametral opus.

Ei imprimă fasciculului electronic o deflexie suplimentară astfel că distorsiunile geometrice de tip pernă pot fi compensate prin reglarea judicioasă a acestor magneți. Forma lor este de obicei cilindrică cu un orificiu sau un șliț central pentru șurubelniță sau cheia de reglaj.

Reglajul magneților se face după ce în prealabil dimensiunile rastrului au fost micșorate sub cele ale cadrului. Prin rotirea lor în montantul respectiv (unele sisteme au posibilitatea și a unei deplasări față de axa bobinei) se caută o poziție pentru care marginile rastrului să fie paralele cu cele ale cadrului. Reglajul se face pe rastru, sau pe mira de control.

În fig. 7.7 se observă efectul magneților de corecție a rastrului cu distorsiuni de tip pernă.

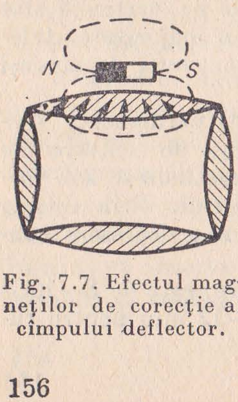


Fig. 7.7. Efectul magneților de corecție al cîmpului deflector.

7.4. DEFECTE ALE TUBULUI CINESCOP ȘI ALE CIRCUITELOR DE ALIMENTARE

7.4.1. LIPSA RASTRULUI

Ordinea operațiilor de verificare în cazul absenței rastrului sînt:

1. *Filamentul tubului cinescop*

a. Filamentul nu se încălzește la televizoarele cu transformator de rețea cu înfășurarea separată de încălzire, atunci cînd lipsește alimentarea lui.

Se măsoară tensiunea la soclul tubului cinescop. In cazul prezenței ei se verifică cu ohmmetrul continuitatea filamentului. Se verifică și se restabilesc contactele dintre piciorul culotului și terminalele filamentului tubului cinescop ca în fig. 7.8.

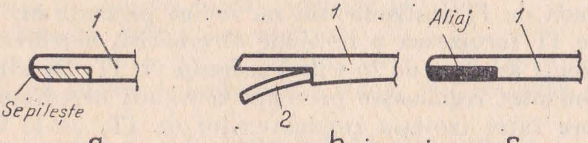


Fig. 7.8. Restabilirea contactelor între terminalele tubului și piciorușele culotului:
1—piciorușul culotului; 2—terminal.

Dacă de la aceeași înfășurare a transformatorului sînt alimentate în paralel și filamentele altor tuburi (ex. VS 43—VS 54 Tonitza etc.), verificarea vizuală a acestora ne dă imediat un indiciu. Dacă nici aceste tuburi nu se încălzesc, verificările se vor face numai asupra înfășurării de încălzire a transformatorului de alimentare.

b. La televizoarele la care filamentul tubului cinescop este conectat în serie cu filamentele altor tuburi, verificarea va avea ca obiectiv despistarea unui scurtcircuit la masă a conexiunii de filament ce pleacă de la ultimul tub electronic din serie (deoarece aproape întotdeauna filamentul tubului cinescop închide circuitul dinspre masă). Uneori vinovat este ultimul tub electronic din serie care poate avea scurtcircuitul catod filament.

c. Filamentul nu se aprinde nici atunci cînd vidul tubului este imperfect. Acest defect se evidențiază printre altele și prin descărcările de IT în interiorul tubului, sub formă de scîntei între electrozii lentilei electrostatice sau prin apariția unei iluminări violete în interiorul tubului.

2. *Înalta tensiune ce se aplică tubului*

Verificarea înaltei tensiuni se face cu voltmetrul de curent continuu întrebuințînd sonda de IT. Nu este indicată metoda scurtcircuitării la masă cu șurubelnița a coselor sau a bornelor aflate la potențialul de IT, datorită riscului ce-l comportă (distrugerea redresorului de IT, apariția de scurtcircuite în transformatorul de ieșire linii, pericolul electrocutării).

În primul rînd se încearcă prezența IT cu fișa cuplată la borna de IT a cinescopului. Dacă lipsește se deconectează de la borna tubului fișa și se măsoară din nou valoarea IT. Dacă se constată că valoarea ei este redusă se verifică redresorul și rezistențele filtrului de înaltă tensiune, etajele baleiajului pe orizontală. În cazul cînd IT are valoarea nominală se va măsura tensiunea dintre $g_1 - c$ și se va verifica tubul cinescop în general (scurtcircuite sau întreruperi ale electrozilor).

Uneori este posibil ca la deconectarea fișei din borna tubului să apară brusc înalta tensiune. Măsurată însă cu voltmetrul de curent continuu prin sonda de IT instrumentul nu indică prezența ei. În acest caz redresorul de IT furnizează o tensiune alternativă neredresată datorită unui scurtcircuit anod-catod în tubul redresor de IT. De altfel un depanator experimentat recunoaște prezența tensiunii neredresate după aureola ce apare între izolația conductorului de IT, acolo unde aceasta trece în apropierea șasiului. Dacă se încearcă o descărcare la masă prin apropierea fișei de șasiu culoarea scînteii sau a arcului electric ce se formează (în cazul cînd avem de-a face cu IT neredresată) este roșiatică spre deosebire de tensiunea redresată care este albăstruie.

Dacă în situația de mai sus, sau în cazul unui consum exagerat de curent anodic prin tubul cinescop, televizorul a fost lăsat un timp mai îndelungat în funcționare, rezistențele filtrului se distrug, topind și locașul de polietilenă în care sînt încorporate.

Ca o consecință a funcționării îndelungate a receptorului în condițiile arătate, se poate epuiza rapid și tubul redresor de IT și deteriora transformatorul de ieșire linii.

De altfel dacă privim cu atenție tubul redresor de IT, se observă că anodul lui se înroșește puternic sau în interiorul lui există o emanație violetă (tuburile 1Ц1, 1Ц11, 3Ц18).

Menținîndu-se fenomenele arătate mai sus (lipsa IT, înroșirea anodului tubului redresor etc.) și după decuplarea fișei de IT de la borna anodică a cinescopului, vom controla dacă IT nu este scurtcircuitată la masă prin condensatorul de filtrare sau prin însăși cablul de cuplaj dintre redresorul de IT și anodul tubului cinescop. Acolo unde acest cablu este ecranat un scurtcircuit între firul central și tresa exterioară este foarte posibil.

Dacă înalta tensiune cu fișa cuplată este redusă (sub 5 kV) și se restabilește după scoaterea fișei din contactul anodului tubului cinescop, trebuie controlată diferența de potențial dintre grila Wehnelt și catod (valori normale —30... —80V). O diferență mică 0—10V poate genera apariția defectului menționat.

Cauzele care duc la o diferență mică de potențial între grila de comandă și catod pot fi:

1. tensiunea pe anodul finalei video sub cea normală;

2. divizorul de tensiune din grila Wehnelt întrerupt la capătul dinspre masă;

3. scurtcircuit între electrozii tubului cinescop (catod -g_1, catod-filament; g_1—g_2).

Există tensiune înaltă la anodul tubului cinescop. La măsurarea ei cu sonda de IT și voltmetrul de curent continuu, valoarea găsită este normală, prin manevrarea butoanelor de reglare a strălucirii și a contrastului, valoarea IT rămîne neschimbată. Concluzia care se impune este că prin tub nu circulă curent. Cauzele pot fi:

1. tubul cinescop defect sau epuizat;

2. existența unui potențial de blocare între g_1 și catod datorită creșterii tensiunii pe anodul tubului final video, sau scăderea tensiunii pe grila Wehnelt;

3. absența tensiunii pe electrodul de accelerare g_2.

Cauza care duce la absența tensiunii grilei g_2 poate fi întreruperea unei rezistențe din divizorul de alimentare al grilei sau clacarea condensatorului de decuplare.

De reținut că nu la toate televizoarele dispare rastrul prin întreruperea rezistenței de alimentare a grilei de accelerare.

7.4.2. STRĂLUCIREA SCĂZUTĂ A ECRANULUI

Este dată fie de energia insuficientă a fasciculului de electroni care bombardează luminoforul, fie de scăderea calităților luminiscente ale luminoforului prin îmbătrînirea acestuia. Prima cauză este însă mai frecventă și se poate datora intensității scăzute a curentului de electroni sau unei tensiuni de accelerare micșorate.

Densitatea de electroni a fasciculului depinde în primul rînd de starea stratului emisiv al catodului, temperatura sa, starea de uzură și de diferența de potențial dintre grilă și catod. Accelerația masei de electroni este dependentă de potențialul primei grile acceleratoare g_2 și potențialul electrozilor g_3—g_5 și anod. Deci măsurările care vor face obiectul depistării deranjamentului de mai sus se vor face asupra etajului redresor de IT, alimentării grilei de accelerare g_2, a diferenței de potențial g_1-c și a tensiunii la filament.

În cazurile cînd aceste valori nu se încadrează în limitele normale (tabelul 7.1) se poate trage concluzia că tubul cinescop este uzat.

7.4.3. STRĂLUCIRE PREA MARE

Strălucirea exagerată a rastrului poate avea cauze interioare tubului cinescop sau exterioare lui. Cauzele interioare sînt datorate unui scurtcircuit între catod și filament (la tuburile al căror filament este legat

printr-un circuit oarecare la masă), unui scurtcircuit între catod și grila Wehnelt sau unui scurtcircuit între grila Wehnelt și grila de accelerare. Aceste scurtcircuite se pot produce și în altă parte a montajului, de exemplu la soclul tubului cinescop sau la anodul tubului final video. De aceea măsurarea acestor tensiuni pentru a depista dacă cauza este interioară sau exterioară tubului trebuie făcută și cu soclul tubului cinescop scos. Dacă tensiunile sînt normale cu soclul scos scurtcircuitul este între electrozii tubului.

O întrerupere a grilei de comandă are același efect, apariția unei străluciri maxime. Simptomul este însă însoțit și de liniile oblice mai luminoase ale cursei inverse a cadrelor.

7.4.4. RASTRU DEFOCALIZAT

Focalizarea fasciculului de electroni emis de catod se face fie electromagnetic (pentru tuburile de construcție mai veche), fie electrostatic. Cauzele defocalizării pot fi:

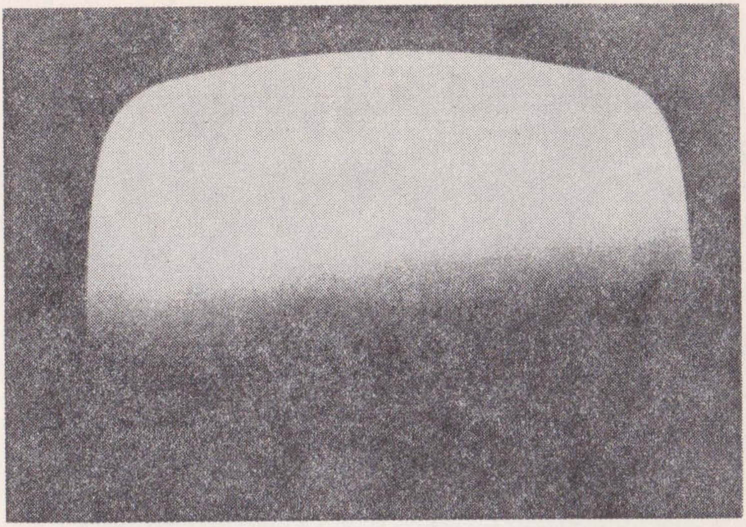
1. Lipsa tensiunii pe electrodul de focalizare (g_4).
2. Tensiune de valoare necorespunzătoare pe grila de focalizare.
3. IT sub valorile normale.
4. Vid imperfect (urme de gaze în tub).
5. Tub uzat.

Pentru localizarea cu precizie a defectului se măsoară tensiunea ce se aplică pe grila de accelerare (g_4). Eventual grila se leagă la o altă priză de tensiune, dacă este posibil, sau se rotește cursorul potențiometrului de focalizare (dacă există). În cazul cînd prin măsurările și încercările recomandate nu se obține nici un rezultat, se va măsura și valoarea IT. Dacă se găsește cuprinsă între limite normale singura soluție pentru remedierea defectului va fi înlocuirea tubului cinescop.

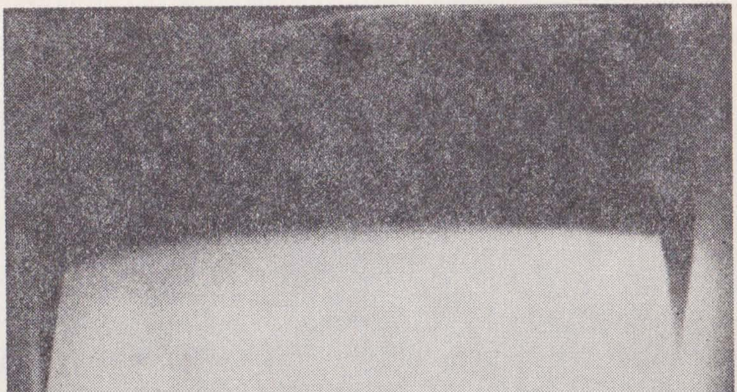
7.4.5. STRĂLUCIRE NEUNIFORMĂ A RASTRULUI

Străluicrea neuniformă poate avea următoarele aspecte:

1. O jumătate sau o porțiune orizontală a rastrului este întunecată (fig. 7.9 *a*, *b*).
2. O jumătate sau o porțiune din rastrul lateral stînga sau dreapta întunecată (fig. 7.10).
3. Colțuri întunecate (fig. 7.11).
4. Porțiune orizontală din centrul rastrului mai întunecată (fig. 7.12).
5. Bare verticale de intensitate și lățime variabiă (fig. 7.13).



a



b

Fig. 7.9. Porțiune orizontală întunecată:
a — datorită reglării incorecte a capcanei de ioni;
b — datorită pătrunderii frecvenței rețelei.

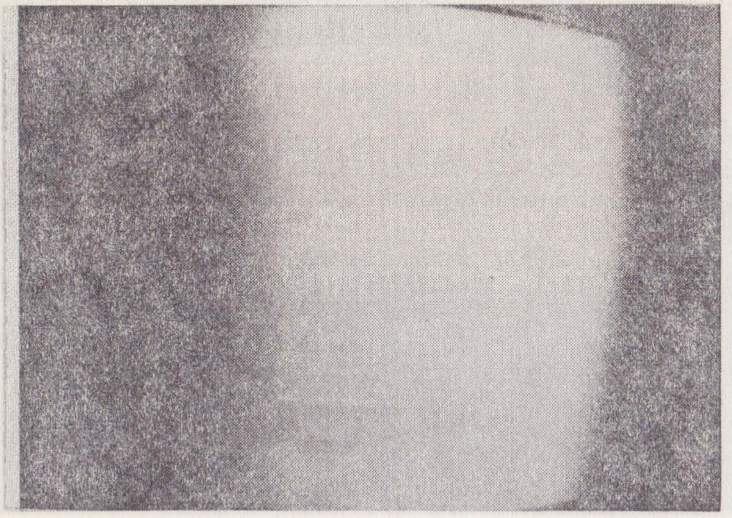


Fig. 7.10. Porțiuni verticale întunecate.



Fig. 7.11. Colțuri întunecate.

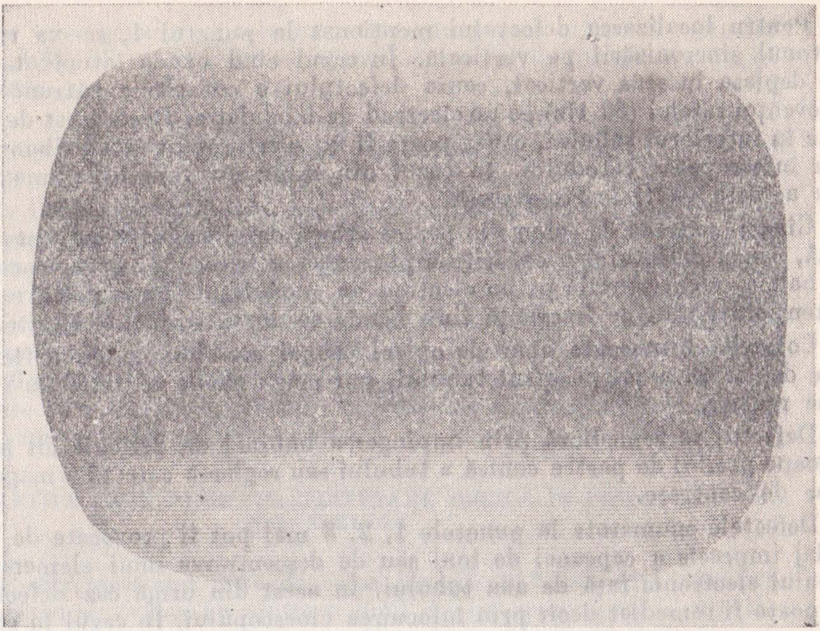


Fig. 7.12. Porţiune orizontală din mijlocul rastrului întunecată.

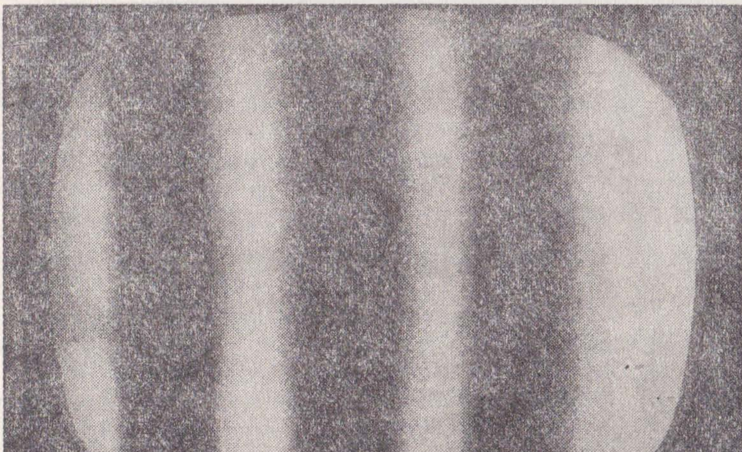


Fig. 7.13. Bare verticale întunecate.

Pentru localizarea defectului menționat la punctul 1, se va regla butonul sincronizării pe verticală. În cazul cînd banda întunecată se va deplasa în sens vertical, cauza defectului o constituie pătrunderea frecvenței rețelei (50 Hz) pe un electrod de modulație. Dacă acest defect este în interiorul tubului, cauza poate fi un scurt-circuit catod filament, sau întreruperea catodului. În cazul din urmă nu vom avea imagine sau aceasta va fi foarte ștearsă.

Cînd jumătatea de ecran din partea stîngă de obicei este mai întunecată, cauza defectului o constituie pătrunderea frecvenței generatorului de baleiaj pe orizontală pe un electrod de modulație. Prin manevrarea potențiometrului de frecvență linii banda se îngustează sau lățește.

Colțurile întunecate apar de obicei atunci cînd bobina de deflexie este deplasată axial pe gîtul tubului, sau magneții de centrare nu sînt bine reglați.

Defectul se remediază prin împingerea bobinei de deflexie cît mai aproape posibil de partea conică a tubului sau reglarea corectă a magneților de centrare.

Defectele enumerate la punctele 1, 2, 3 mai pot fi provocate de un reglaj imprecis a capcanei de ioni sau de descentrarea unui element a tubului electronic față de axa tubului. În acest din urmă caz defectul nu poate fi remediat decît prin înlocuirea cinescopului. În cazul în care

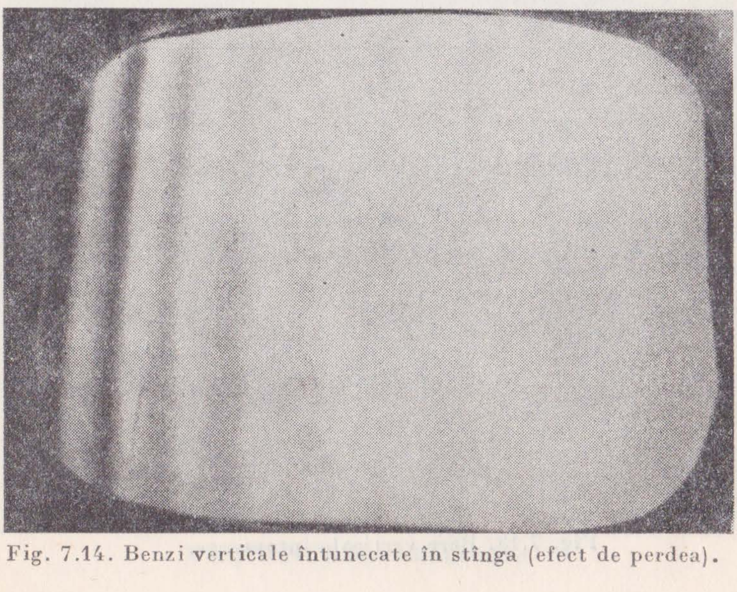


Fig. 7.14. Benzi verticale întunecate în stînga (efect de perdea).

pe imagine apar benzi verticale întunecate în partea stîngă a rastrului ca în fig. 7.14, se va verifica cu atenţie circuitul de stingere a cursei inverse linii.

7.4.6. IMAGINE NEGATIVĂ

Cauzele imaginii negative trebuie căutate fie în circuitele exterioare tubului (amplificator VF), fie în tub. Pentru localizarea lor se manevrează butoanele de contrast şi strălucire; dacă se modifică aspectul, adică imaginea devine normală (pozitivă), pentru un contrast şi o strălucire scăzută) atunci defectul se datorează tubului. De altfel, de cele mai multe ori localizarea se poate face şi prin observarea faptului că defectul se menţine numai 5'—20' după pornirea televizorului, după care dispare. O majorare a tensiunii de încălzire a filamentului tubului cinescop poate fi utilă în unele cazuri.

7.4.7. APARIŢIA UNOR LINII STRĂLUCITOARE OBLICE ÎN PARTEA DE SUS A RASTRULUI

Liniile care apar sînt date de cursa inversă a baleiajului vertical. Localizarea se va face cu ajutorul unui osciloscop cu care se vizualizează impulsurile de stingere ce se aplică electrodului tubului cinescop (catod, grilă comandă, grilă accelerare).

Dacă impulsul este corect însă stingerea nu se produce, cauzele sînt în interiorul tubului cinescop. In cazul în care liniile oblice apar pe întreaga suprafaţă a ecranului, cauza este o întrerupere a catodului sau a grilei Wehnelt. Dacă ele apar numai în partea de sus, înseamnă că tubul are un grad înaintat de uzură, necesitînd o tensiune de blocare mai mare. Defectul se poate remedia prin creşterea amplitudinii impulsului de stingere ce se aplică electrodului.

7.4.8. LINII SAU LINIUŢE ORIZONTALE PE RASTRU

Liniile orizontale sau liniuţele scurte care apar pe rastru sînt date de descărcările ce se produc sau de lipsa de contact în circuitele de înaltă tensiune.

Dacă prin reglarea potenţiometrului de strălucire spre maxim aceste linii se înteţesc, cauza o constituie un contact imperfect; dacă prin aceeaşi manevră liniuţele se răresc şi eventual dispar, cauza trebuie căutată în descărcări de IT. Uneori contactul imperfect se află în interiorul tubului cinescop, de obicei între contactul dintre borna de IT şi stratul interior de vopsea conducătoare (acvadag).

7.5. ÎNLOCUIREA TUBULUI CINESCOP

În majoritatea cazurilor defectele enumerate la paragraful 7.4 nu pot fi remediate decît prin înlocuirea cinescopului.

Modul cum decurg operațiile de montare și demontare a cinescopului are particularități pentru fiecare tip de televizor în parte. La unele ele sînt mai simple, la altele mai complicate. În general succesiunea este următoarea:

1. Se debranșează fișa de alimentare de la rețea după care se scot capacele de spate și de fund.
2. Se demontează șasiul din șuruburi.
3. Se deconectează circuitele de alimentare ale tubului (soclul, fișa bobinei de deflexie, fișa de IT, legătura cu masa).
4. Prin intermediul unui cablu de IT se scurtcircuitează borna de IT a tubului cu stratul de vopsea exterioară.

Această operație se mai repetă înainte de scoaterea tubului din cutie după ce legăturile de fixare au fost slăbite.

5. Se demontează sau se slăbesc chingile de prindere avînd în vedere ca tubul să nu rămînă fără sprijin și să cadă.
6. Se extrage tubul cu atenție din locașul de fixare apucînd ecranul cu cele patru degete ale mîinii iar cu degetul mare și podul palmei se susține balonul. Nu se apucă tubul de gît.
7. Tubul demontat se așază pe o cîrpă moale departe de locul unde se lucrează.
8. Se curăță geamul de protecție (dacă există), cutia și șasiul de praf și murdărie.
9. Se scot de pe gîtul tubului cinescop anexele (magnetul capcanei de ioni, magnetul de centrare, grupul bobinelor de deflexie).
10. Se scoate din ambalaj tubul nou apucîndu-l la fel ca și pe cel înlocuit (punctul 6) și se așează pe o cîrpă curată.
11. Se pregătesc toate elementele pentru ca montarea noului tub să se facă ordonat, ușor și rapid (cutie, coliere, chingi, șuruburi etc.).
12. Se șterge ecranul tubului nou, verificînd încă o dată dacă geamul de protecție este curat și bine fixat.
13. Se montează noul tub avînd în vedere ca el să fie bine centrat față de ramă. Se controlează poziția corectă și după orientarea bornei de înaltă tensiune.
14. Se întăresc legăturile prin strîngerea șuruburilor, a piulițelor etc.
15. Se atașează elementele anexe (bobina de deflexie, magnetul de centrare, capcana de ioni).
16. Se introduce șasiul în cutie și se fixează.

17. Se cuplează soclul, bobina de deflexie, fișa de la conectoarele respective.

18. Se branșează fișa de alimentare la priză după care se pornește televizorul.

19. Se reglează în ordine capcana de ioni (dacă există), poziția bobinelor de deflexie, magneții de centrare, tensiunea de focalizare, magneții de corecție a geometriei imaginii, dimensiunea și liniaritatea imaginii.

După înlocuirea tubului este util să se măsoare valoarea înaltei tensiuni, tensiunea de accelerare a g_2, funcționarea reglajului de strălucire și contrast, reajustarea potențiometrelor semireglabile, deoarece de cele mai multe ori înainte de înlocuirea tubului aceste reglaje au fost date la maximum în condițiile utilizării unui tub uzat.

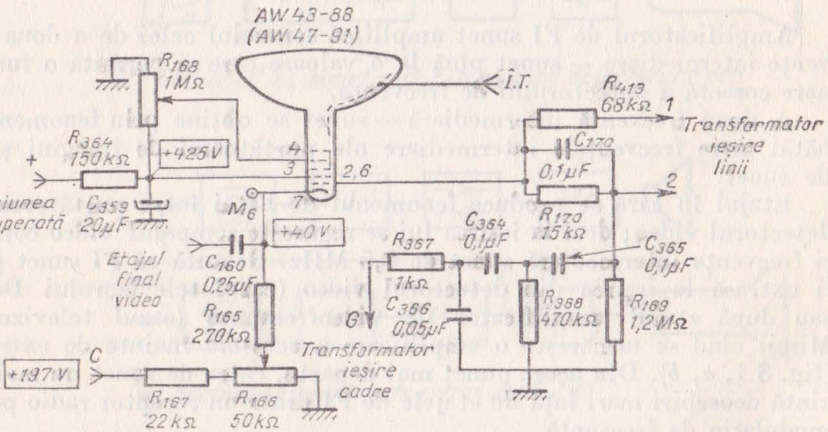


Fig. 7.15. Tubul cinescop și circuitele auxiliare la televizorul Național și Luchian.

8. AMPLIFICATORUL DE FI SUNET, DEMODULATORUL DE FRECVENȚĂ ȘI AMPLIFICATORUL DE AF

Amplificatorul de FI sunet amplifică semnalul celei de a doua frecvențe intermediare — sunet pînă la o valoare care să permită o funcționare corectă a detectorului de frecvență.

A doua frecvență intermediară — sunet se obține prin fenomenul de bătăi între frecvențele intermediare ale purtătoarei de imagini și cea de sunet.

Etajul în care se produce fenomenul de bătăi între purtătoare este detectorul video; deci la ieșirea lui se regăsește semnalul video complex și frecvența intermediară sunet de 6,5 MHz. Rezultă că FI sunet poate fi extrasă la ieșirea din detectorul video (cazul televizorului Dacia), sau după etajul amplificator de videofrecvență (cazul televizorului Miraj) cînd se urmărește o amplificare a acesteia înainte de extragere (fig. 8.1, *a*, *b*). Din acest punct mai departe, calea de sunet nu mai prezintă deosebiri mari față de etajele de FI dintr-un receptor radio pentru modulație de frecvență.

Circuitele de rejecție acordate pe frecvența de 6,5 MHz au rolul de a opri pătrunderea pe elementul de comandă al tubului cinescop a purtătoarei de sunet. Dereglarea acestor circuite conduce la apariția pe ecranul cinescopului a unei imagini însoțite de perturbații sub forma unei rețele mărunte (moire). Schema din fig. 8.1, *c* (televizoarele Rubin 102, Cosmos 3 etc.) dă rezultate mai bune în ceea ce privește evitarea acestui fenomen. În acest caz se utilizează o diodă separată pentru producerea fenomenului de bătăi, la ieșirea lui extrăgîndu-se numai frecvența intermediară de sunet.

De reținut faptul că au existat televizoare în care extragerea frecvenței intermediare sunet se făcea direct din amplificatorul de FI imagine. Acest sistem a fost părăsit datorită dezavantajelor pe care le prezintă, dintre care cel mai important era instabilitatea valorii frecvenței intermediare sunet datorită oscilatorului local al televizorului.

În sistemul modern, în care a doua frecvență intermediară sunet apare ca diferența frecvențelor intermediare corespunzătoare purtătoarelor de sunet și imagine (prin fenomenul de bătăi), valoarea ei nu mai depinde de instabilitatea oscilatorului local al televizorului.

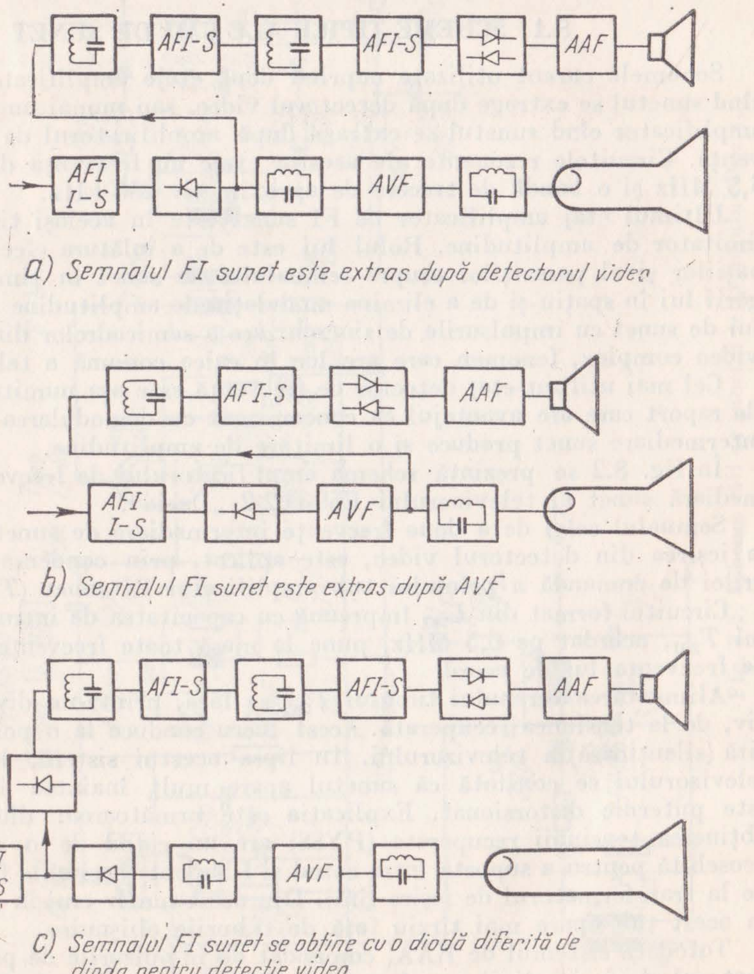


Fig. 8.1. Schema bloc a căii de sunet.

Detectorul de frecvență are rolul de a transforma oscilațiile modulate în frecvență în semnal de audiofrecvență. Acest semnal este amplificat în amplificatorul de audiofrecvență (AF) și este aplicat difuzorului.

Amplificatorul de FI sunet împreună cu detectorul de frecvență cu amplificatorul de audiofrecvență și cu difuzorul formează deci calea de sunet a televizorului.

8.1. SCHEME TIPICE ALE CĂII DE SUNET

Schemele curent utilizate cuprind două etaje amplificatoare de FI cînd sunetul se extrage după detectorul video, sau numai un singur etaj amplificator cînd sunetul se extrage după amplificatorul de videofrecvență. Circuitele rezonante ale acestor etaje au frecvența de acord de 6,5 MHz și o bandă de trecere de aproximativ 250 kHz.

Ultimul etaj amplificator de FI sunet este în același timp și etaj limitator de amplitudine. Rolul lui este de a înlătura efectul perturbațiilor și al paraziților asupra semnalului de sunet în timpul propagării lui în spațiu și de a elimina modulația de amplitudine a semnalului de sunet cu impulsurile de sincronizare a semicadrelor din semnalul video complex, fenomen care are loc în calea comună a televizorului.

Cel mai utilizat etaj detector de frecvență este așa numitul detector de raport care are avantajul ca concomitent cu demodularea frecvenței intermediare sunet produce și o limitare de amplitudine.

În fig. 8.2 se prezintă schema amplificatorului de frecvență intermediară sunet al televizorului E59-662-2 „Dacia".

Semnalul celei de a doua frecvențe intermediare de sunet, ce apare la ieșirea din detectorul video, este aplicat, prin condensatorul C_{120}, grilei de comandă a primului tub amplificator FI sunet (T_{201}).

Circuitul format din L_{201} împreună cu capacitatea de intrare a tubului T_{201}, acordat pe 6,5 MHz, pune la masă toate frecvențele diferite de frecvența lui de acord.

Alimentarea ecranului tubului T_{201} se face, printr-un divizor rezistiv, de la tensiunea recuperată. Acest lucru conduce la o pornire liniștită (silențioasă) a televizorului. În lipsa acestui sistem, la pornirea televizorului se constată că sunetul apare mult înaintea imaginii și este puternic distorsionat. Explicația este următoarea: dioda pentru obținerea tensiunii recuperate (PY88) are un catod de o construcție deosebită pentru a suporta între catod și filament tensiunile foarte mari de la transformatorul de ieșire linii. Din acest motiv emisia electronică în acest tub apare mai tîrziu față de tuburile obișnuire.

Totodată sistemul de RAA, comandat de impulsurile de pe transformatorul de ieșire linii, nu funcționează și de aceea semnalul acustic apare la început cu distorsiuni mari.

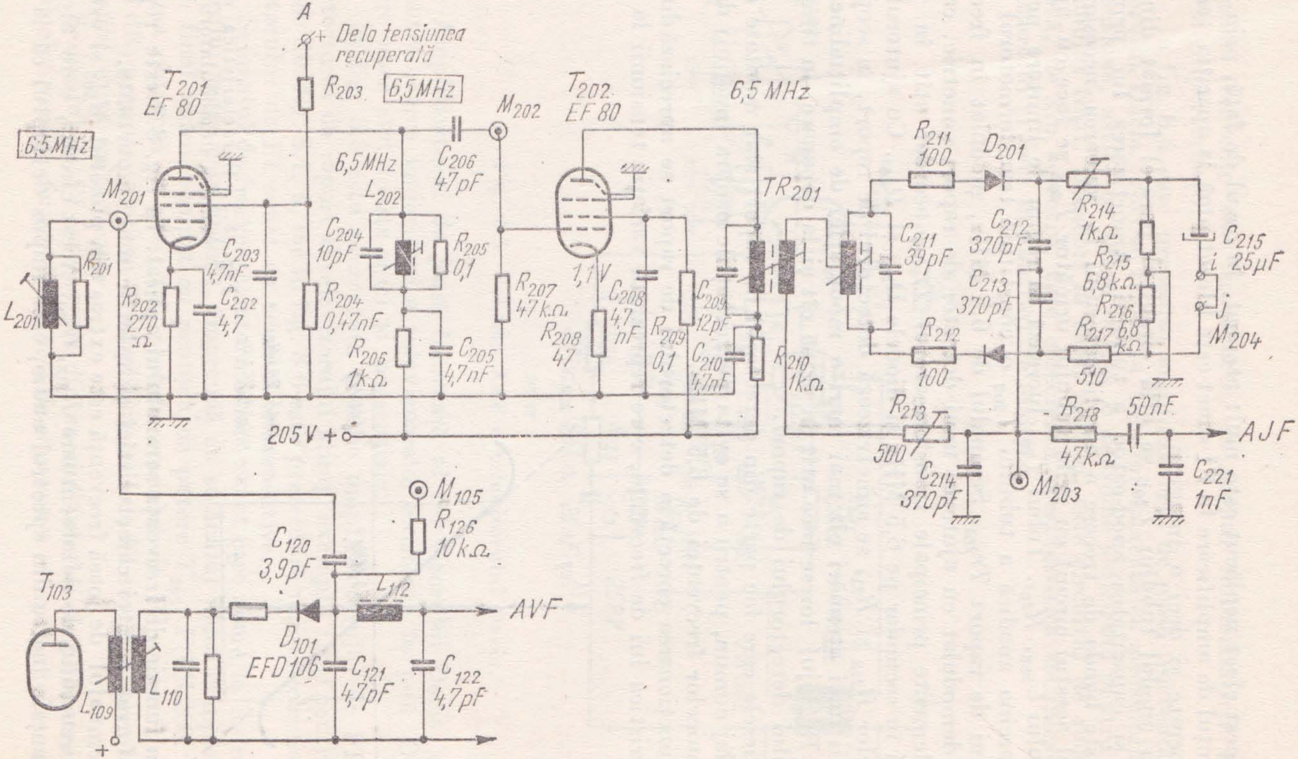


Fig. 8.2. Schema căii de sunet a televizorului Dacia.

Acest efect neplăcut este mult atenuat, în cazul de față, prin faptul că lanțul de amplificare în FI sunet este blocat pînă la apariția tensiunii recuperate și deci a imaginii.

În anodul tubului T_{201} se află circuitul paralel format din L_{202}, C_{204} și capacitatea anod-catod a tubului. Amortizarea lui prin R_{205} lărgește banda de trecere a amplificatorului la valoarea necesară. Cuplajul acestui circuit cu grila tubului următor T_{202} se face cu ajutorul grupului C_{206}, R_{207}. Tubul T_{202} lucrează în regim de limitare pe grilă.

Sarcina anodică a tubului T_{202} o constituie transformatorul detectorului de raport Tr_{201}. Semnalul de 6,5 MHz, modulat în frecvență, este demodulat cu ajutorul unui detector de raport simetric, care are ca elemente principale transformatorul Tr_{201}, acordat atît în primar cît și în secundar pe 6,5 MHz și diodele D_{201} și D_{202}. Cu ajutorul rezistențelor R_{213} și R_{214} se simetrizează detectorul de raport, în scopul obținerii unei atenuări cît mai mari a modulației de amplitudine parazite. Reglajul lor se face atît în uzină cît și la depanare, în timpul reglajului detectorului de raport.

Piesele care fac parte din detectorul de raport sînt montate sub un blindaj comun, pentru a se evita perturbațiile asupra imaginii datorită armonicelor frecvenței de 6,5 MHz.

Funcționarea corectă a detectorului de raport se apreciază după caracteristica lui de frecvență, care reprezintă variația tensiunii la ieșirea

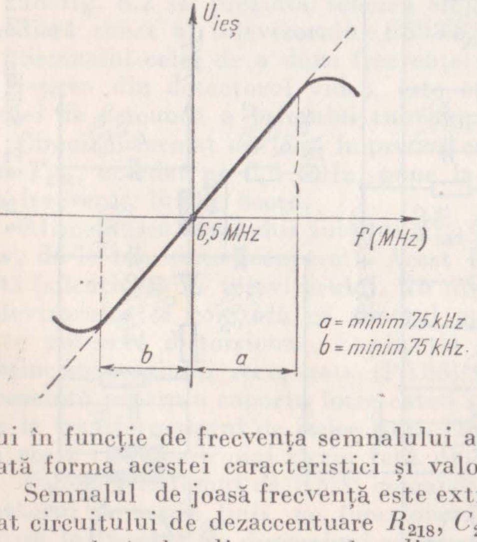


Fig. 8.3. Caracteristica de frecvență a demodulatorului.

lui în funcție de frecvența semnalului aplicat. În fig. 8.3 este reprezentată forma acestei caracteristici și valorile mai importante.

Semnalul de joasă frecvență este extras din punctul M_{203} și este aplicat circuitului de dezaccentuare R_{218}, C_{221}. Acest circuit, care atenuează frecvențele înalte din spectrul audio, este impus de faptul că la emisie

aceste frecvențe sînt accentuate, în scopul îmbunătățirii raportului semnal/perturbații.

În fig. 8.4 este prezentat amplificatorul de joasă frecvență a televizorului Dacia. Partea triodă a tubului lucrează ca preamplificator de tensiune, astfel ca să se obțină o tensiune suficientă pentru excitarea tubului final. Deosebit la acest montaj, este circuitul de reacție negativă, de tip selectiv, care corectează caracteristica de frecvență a difuzorului și deci îmbunătățește audiția.

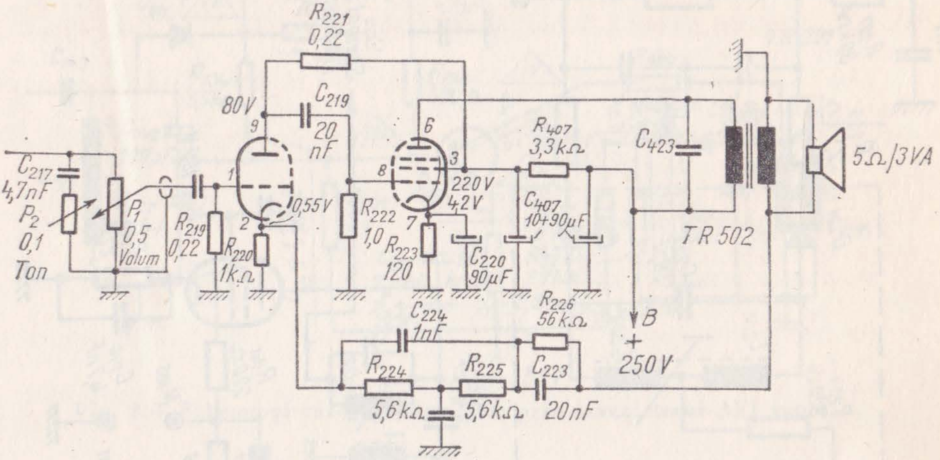


Fig. 8.4. Schema AAF a televizorului Dacia.

Amplificatorul de joasă frecvență al televizorului Dacia, este tipic pentru marea majoritate a televizoarelor existente în țară. Deosebirile care apar sînt foarte mici și neesențiale.

În fig. 8.5 este prezentată schema amplificatorului de FI sunet și detectorul de raport al televizorului Miraj, exemplu tipic pentru schema bloc din fig. 8.1, *b*, iar în fig. 8.6 este prezentată numai schema amplificatorului de FI sunet cu tensiunile respective.

Semnalul de frecvență intermediară sunet care apare la ieșirea detectorului video este aplicat, împreună cu semnalul video complex, etajului final video, echipat cu pentoda de putere T_{105}, P(F)L200. Amplificarea obținută în acest fel, pentru semnalul de FI sunet fiind de cca 30 dB, permite folosirea în amplificatorul de FI sunet propriu zis a unui singur etaj amplificator.

Semnalul de FI este extras din anodul tubului amplificator final de videofrecvență prin condensatorul de separare a componentei continue C_{143}

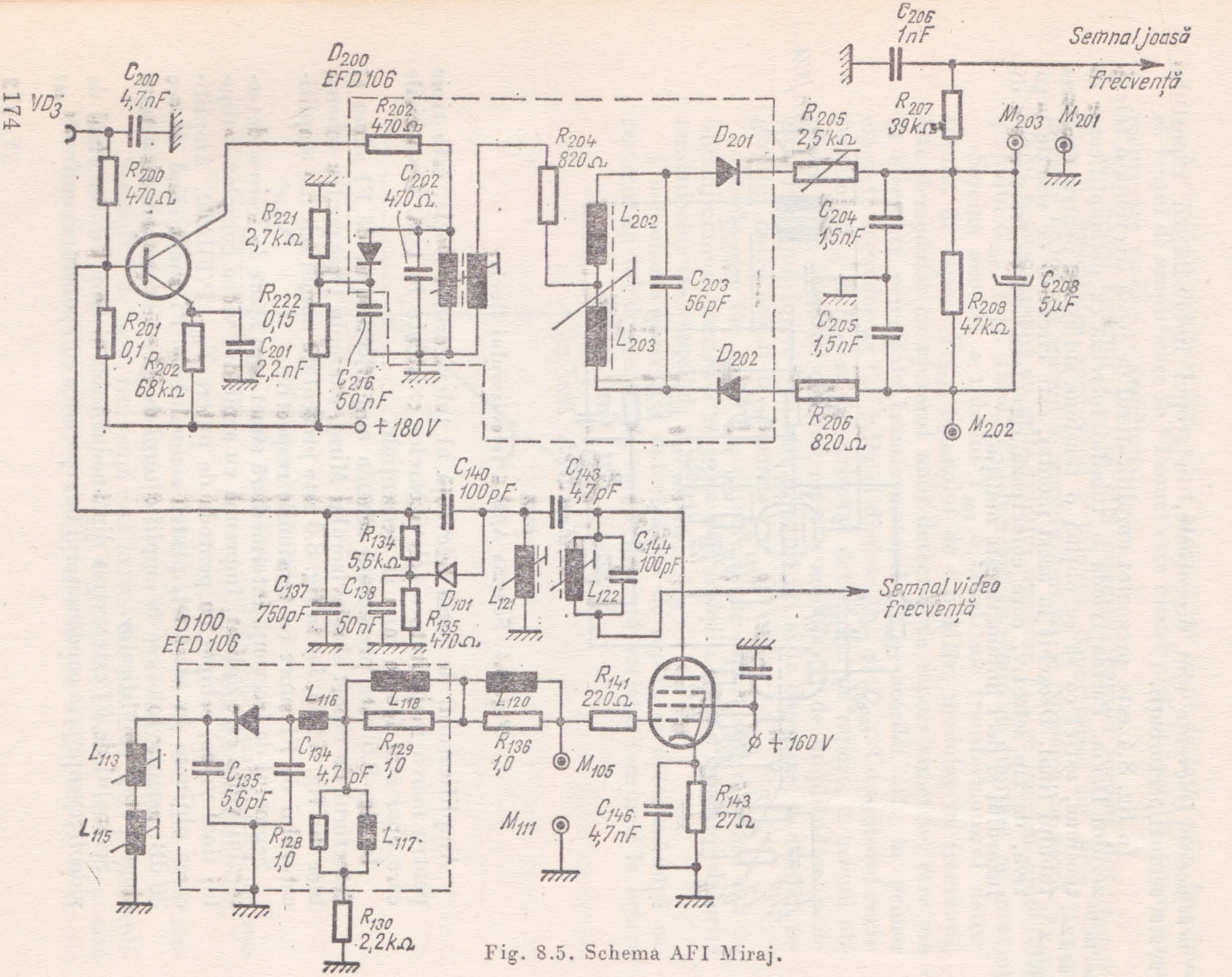


Fig. 8.5. Schema AFI Miraj.

și este aplicat circuitului acordat pe 6,5 MHz format din L_{121}, C_{140} și C_{137}.

Polarizarea tranzistorului în curent continuu se obține de la redresorul comun tuturor etajelor, prin folosirea unor rezistențe de valori mari, care reduc tensiunile la cele normale unui tranzistor.

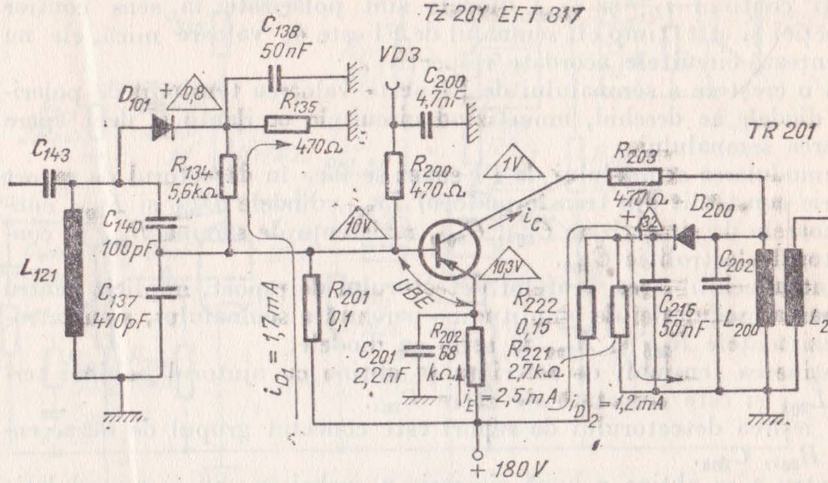


Fig. 8.6. Schema și valorile curenților prin tranzistorul AFI sunet.

La un curent prin tranzistor $i_E = 2,5$ mA pe rezistența R_{202}, se produce o cădere de tensiune de cca. 170 V, astfel că tensiunea pe emitor este de 10,3 V. La acest curent prin tranzistor, corespunde o tensiune $U_{BE} = -0,3$ V. Pentru aceasta, baza este conectată la un divizor cu tensiunea de 10 V; deci $U_{BE} = U_B - U_E = 10 - 10,3 = -0,3$ V (referința pentru tensiuni este masa generală a televizorului).

Divizorul pentru alimentarea bazei tranzistorului este format din R_{201} și suma rezistențelor R_{134} și R_{135}.

Tensiunea colector-emitor este în cazul de față $U_{CE} = U_C - U_E = 1 - 10,3 = -9,3$ V.

În acest montaj, datorită rezistenței din emitorul tranzistorului și a divizorului pentru bază se obține o bună stabilizare a punctului de funcționare cu temperatura.

Condensatorul C_{201} decuplează emitorul tranzistorului la masă, pentru semnalul de FI.

Sarcina tranzistorului o constituie impedanța primarului în paralel cu impedanțele reflectate ale detectorului de raport. Pentru ca acordul

primarului să nu fie influențat de capacitatea dinamică de ieșire a tranzistorului, s-a introdus rezistența de separare R_{203}.

Pentru ca reglajul de acord fin al receptorului TV să nu influențeze intensitatea sunetului în difuzor și pentru a proteja etajele la apariția unor semnale foarte mari de FI, în montaj s-au introdus diodele D_{101} și D_{200} în paralel pe cele două circuite acordate. Datorită celor doi curenți continui i_{D_1} și i_{D_2}, diodele sînt polarizate în sens contrar conducției și atît timp cît semnalul de FI este de valoare mică, ele nu influențează circuitele acordate respective.

La o creștere a semnalului de FI peste valoarea tensiunii de polarizare, diodele se deschid, amortizînd circuitele oscilante și deci apare limitarea semnalului.

Demodularea semnalului de FI sunet se face în detectorul de raport simetric constituit din transformatorul Tr_{201}, diodele D_{201} și D_{202}, condensatoarele de simetrizare C_{204}, C_{205}, rezistența de sarcină R_{208} și condensatorul electrolitic C_{208}.

Pentru echilibrarea brațelor detectorului de raport, implicit pentru micșorarea modulației de amplitudine parazită a semnalului, s-au introdus rezistențele R_{205} și R_{206} în serie cu diodele.

Obținerea tensiunii de referință se obține cu ajutorul bobinei terțiale L_{201} și este corectată de către R_{204}.

La ieșirea detectorului de raport este conectat grupul de dezaccentuare R_{207}, C_{206}.

Pentru a se obține o bună simetrie a curbei în „S" și o modulație parazită de amplitudine minimă, diodele D_{201} și D_{202} trebuie să aibă caracteristici identice.

Etajul de audiofrecvență (fig. 8.7) este construit după o schemă modernă cu performanțe ridicate. El conține un etaj preamplificator de tensiune (trioda tubului T_{201}) și un etaj final de putere cu tubul T_{202} — PL84 și partea pentodă a tubului T_{201} — PCL 86.

Pornirea silențioasă a sunetului, la acest televizor, se obține prin alimentarea anodului triodei T_{201} cu tensiune recuperată. Grupul R_{358} și C_{214} are rolul de a filtra această tensiune de alimentare, de tensiunea cu frecvența egală cu a oscilatorului de linii. Pe de altă parte, divizorul R_{358} și R_{219} micșorează tensiunea aplicată triodei la o valoare convenabilă.

Potențiometrul P_4 pentru reglajul volumului este prevăzut cu o priză, la care este conectat grupul R_{400} C_{400}. Acesta face ca pentru o putere mică de ascultare (cursorul potențiometrului spre capătul închis) frecvențele joase ale spectrului muzical să fie accentuate cu cca 20 dB compensînd astfel defectul fiziologic al urechii.

Etajul final de AF este construit după o schemă în „contratimp serie", clasă A, fără transformator de ieșire și cu autodefazare.

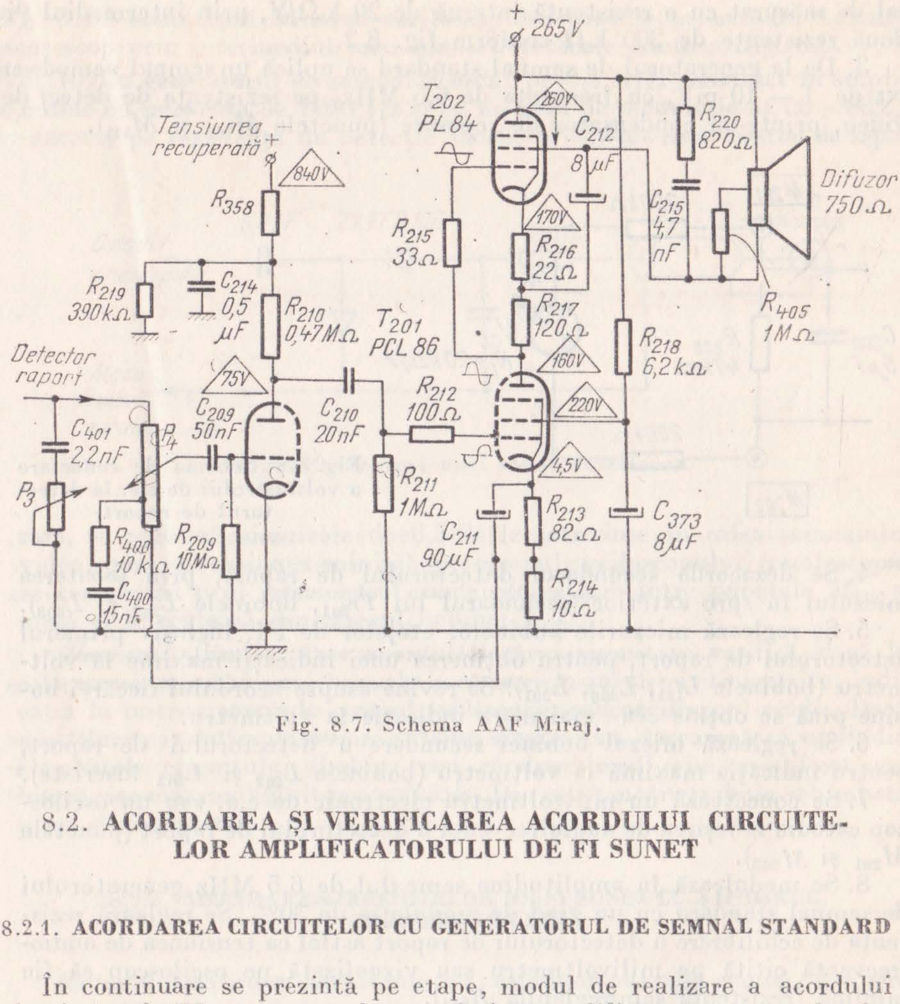


Fig. 8.7. Schema AAF Miraj.

8.2. ACORDAREA ŞI VERIFICAREA ACORDULUI CIRCUITELOR AMPLIFICATORULUI DE FI SUNET

8.2.1. ACORDAREA CIRCUITELOR CU GENERATORUL DE SEMNAL STANDARD

În continuare se prezintă pe etape, modul de realizare a acordului circuitelor de FI pentru cazul general şi exemplificat pentru cazul televizorului Miraj (fig. 8.5).

1. Se pune grila tubului ultimului etaj amplificator de FI din calea comună la masă.

2. În paralel pe condensatorul electrolitic al detectorului de raport se conectează un voltmetru electronic de c.c. (punctele M_{201} şi M_{202}). În lipsa voltmetrului electronic, se conectează un instrument univer-

sal de măsurat cu o rezistență internă de 20 k Ω/V, prin intermediul a două rezistențe de 200 k Ω conform fig. 8.2.

3. De la generatorul de semnal standard se aplică un semnal nemodulat de 1 — 10 mV, cu frecvența de 6,5 MHz, pe rezistența de detecție video, printr-un condensator de separare (punctele M_{105} și M_{111}).

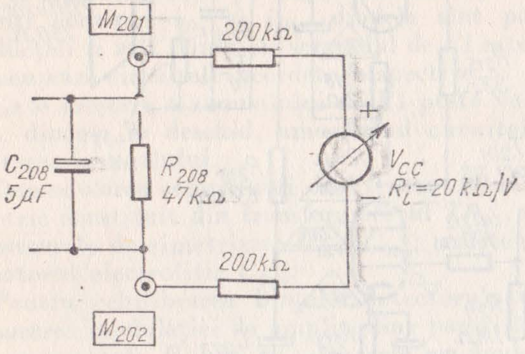


Fig. 8.8. Schema de conectare a voltmetrului de c.c. la detectorul de raport.

4. Se dezacordă secundarul detectorului de raport, prin scoaterea miezului în spre exterior (secundarul lui Tr_{201}, bobinele L_{202} și L_{203}).

5. Se reglează miezurile bobinelor etajelor de FI, inclusiv primarul detectorului de raport, pentru obținerea unei indicații maxime la voltmetru (bobinele L_{121}, L_{200}, L_{201}). Se revine asupra acordului fiecărei bobine pînă se obține cea mai mare indicație la voltmetru.

6. Se reglează miezul bobinei secundare a detectorului de raport, pentru indicația maximă la voltmetru (bobinele L_{202} și L_{203} înseriate).

7. Se conectează un milivoltmetru electronic de c.a. sau un osciloscop catodic la ieșirea de audiofrecvență a detectorului de raport (punctele M_{201} și M_{203}).

8. Se modulează în amplitudine semnalul de 6,5 MHz generatorului de semnal standard cu un grad de modulație de 30%. Se reglează rezistența de echilibrare a detectorului de raport astfel ca tensiunea de audiofrecvență citită pe milivoltmetru sau vizualizată pe osciloscop să fie minimă (rezistența semireglabilă R_{205}).

Prin această operație, se elimină modulația parazită a semnalului de sunet și deci și brumul datorită impulsurilor de sincronizare a semicadrelor din semnalul video complex.

La televizoarele ce nu au această rezistență semireglabilă, eliminarea modulației de amplitudine se obține după efectuarea operației de la punctul 6, prin ajustarea acordului secundarului transformatorului detectorului de raport.

9. Se conectează intrarea osciloscopului catodic pe catodul tubului cinescop prin intermediul unei sonde detectoare conform fig. 8.9.

10. Cu generatorul de semnal acordat pe 6,5 MHz, modulat în amplitudine cu frecvența de 1000 Hz și cu un grad de modulație de 50—80%, conectat pe rezistența de detecție video, printr-un condensator de sepa-

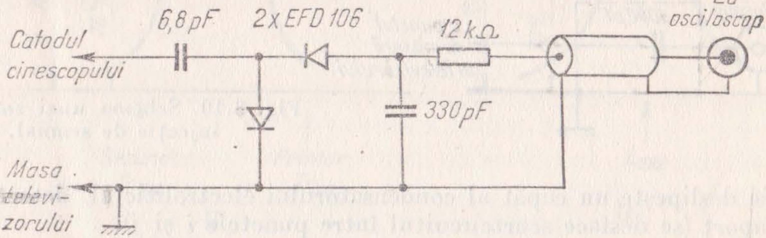


Fig. 8.9. Schema unei sonde detectoare.

rare, se reglează circuitele de 6,5 MHz introduse în calea semnalului video, pentru tensiunea minimă pe ecranul osciloscopului (osciloscopul se conectează prin intermediul sondei detectoare între punctele M_{112} și masă și se reglează din miezul bobinei L_{122}).

Observații. Cînd se face acordul fiecărui circuit se verifică dacă la rotirea miezului bobinei în ambele sensuri în jurul poziției găsite, indicația la instrumentul de control (voltmetru sau osciloscop) scade. Dacă acest lucru se întîmplă numai într-un singur sens, înseamnă că unul din elementele circuitului (bobina sau condensatorul) și-a modificat valoarea, iar maximul găsit poate fi fals. Din acest motiv trebuie schimbată piesa devalorizată.

8.2.2. ACORDAREA CIRCUITELOR DE FI SUNET CU AJUTORUL VOBULOSCOPULUI

Metoda de acord a circuitelor cu vobuloscopul este rapidă, dar cere o anumită experiență din partea celui care o efectuează.

Acordul circuitelor prin această metodă prezintă două etape distincte:
— acordul circuitelor de FI, pe baza „curbei clopot";
— acordul detectorului de raport, pe baza „curbei în S".

In continuare se prezintă succesiunea operațiilor în cazul aplicării acestei metode, exemplificată pentru televizorul Dacia — fig.8.2.

1. Intrarea Y a osciloscopului (a vobuloscopului) se conectează, între punctele M_{204} și masă, iar ieșirea de 6,5 MHz a vobuloscopului, prin

sondă de injecție din fig. 8.10 între punctele M_{202} și masă; nivelul semnalului la ieșire trebuie să fie de cca. 20 mV.

Se fixează selectorul de canale pe poziția „zero". În caz că se observă zgomot pe oscilograf (sub formă de iarbă) se pune la masă grila ultimului tub amplificator din calea comună.

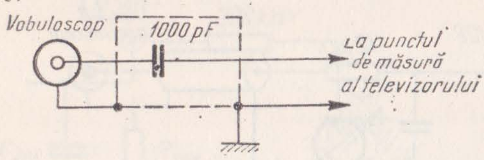


Fig. 8.10. Schema unei sonde de injecție de semnal.

Se deslipește un capăt al condensatorului electrolitic al detectorului de raport (se desface scurtcircuitul între punctele *i* și *j*).

2. Se reglează miezul bobinei primare și secundare a transformatorului Tr_{201} astfel ca pe osciloscop să se obțină curba din fig. 8.11, *a*.

3. Cu osciloscopul conectat între aceleași puncte, se conectează ieșirea vobuloscopului prin sonda de injecție între punctele M_{201} și masă. Se reglează miezul bobinei L_{202} pentru a obține curba din fig. 8.11, *b*. Se mută ieșirea vobuloscopului între punctele M_{105} și masă și se reglează miezul bobinei L_{201} pentru a obține curba din fig. 8.11, *c*.

4. Se lipește la loc condensatorul electrolitic al detectorului (punctele *i* și *j*). Bornele *Y* ale osciloscopului se conectează între punctele M_{203} și masă, iar ieșirea vobuloscopului între M_{105} și masă.

5. Se reglează rezistența ajustabilă R_{214} pentru obținerea liniarității porțiunii centrale a curbei în „S", iar R_{213} pentru obținerea coincidenței markerului de 6,5 MHz cu linia de referință a osciloscopului — fig. 8.11, *d*.

8.2.3. ACORDAREA CIRCUITELOR DE FI SUNET CU AJUTORUL SEMNALULUI EMIS DE STAȚIA DE TELEVIZIUNE

Această metodă de reglaj este foarte simplă și asigură o precizie a reglajului mulțumitoare în cazurile obișnuite întîlnite în practică. Reglajul se face pe baza semnalului de 6,5 MHz care rezultă în urma bătăilor între purtătoarea de imagine și sunet ale stației de emisie.

Singurul instrument necesar este un voltmetru de c.c. cu $R_i = 10$ — — 20 k Ω/V conectat prin intermediul a două rezistențe de 100 — 200 kΩ în paralel pe condensatorul electrolitic al detectorului de raport (fig. 8.8).

Se acordă televizorul pe canalul pe care funcționează stația de televiziune.

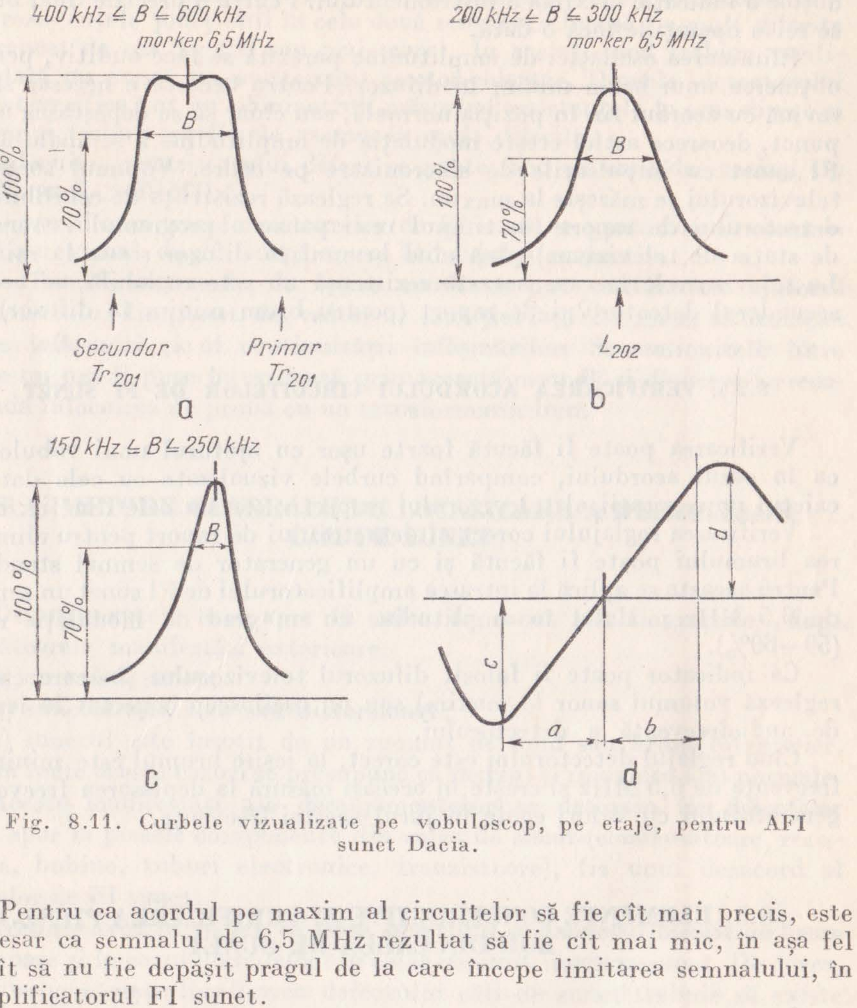


Fig. 8.11. Curbele vizualizate pe vobuloscop, pe etaje, pentru AFI sunet Dacia.

Pentru ca acordul pe maxim al circuitelor să fie cît mai precis, este necesar ca semnalul de 6,5 MHz rezultat să fie cît mai mic, în așa fel încît să nu fie depășit pragul de la care începe limitarea semnalului, în amplificatorul FI sunet.

Micșorarea semnalului de FI sunet se poate obține din acordul fin al televizorului, astfel ca purtătoarea de sunet să se apropie de rejecția pentru imagine a canalului adiacent superior a amplificatorului de FI din calea comună (imaginea care se obține în acest caz pe ecranul cinescopului are o definiție scăzută).

Se reglează toate circuitele amplificatorului de FI sunet, inclusiv primarul și secundarul transformatorului detectorului de raport, pentru a

obține o indicație maximă a instrumentului. Pentru o precizie mai bună, se reiau operațiile încă o dată.

Eliminarea oscilației de amplitudine parazită se face auditiv, pentru obținerea unui brum minim în difuzor. Pentru aceasta e necesar să se revină cu acordul fin în poziția normală, sau chiar să se depășească acest punct, deoarece astfel crește modulația de amplitudine a semnalului de FI sunet cu impulsurile de sincronizare pe cadre. Volumul sonor al televizorului se mărește la maxim. Se reglează rezistența de echilibrare a detectorului de raport (în timpul unei pauze a programului transmis de stația de televiziune) pînă cînd brumul în difuzor scade la minim. La televizoarele la care această rezistență nu este reglabilă, se acordă secundarul detectorului de raport (pentru brum minim în difuzor).

8.2.4. VERIFICAREA ACORDULUI CIRCUITELOR DE FI SUNET

Verificarea poate fi făcută foarte ușor cu ajutorul unui vobuloscop ca în cazul acordului, comparînd curbele vizualizate cu cele date în caietul de reparații al televizorului respectiv sau cu cele din fig. 8.11.

Verificarea reglajului corect al detectorului de raport pentru eliminarea brumului poate fi făcută și cu un generator de semnal standard. Pentru aceasta se aplică la intrarea amplificatorului de FI sunet un semnal de 6,5 MHz modulat în amplitudine cu un grad de modulație mare (50–60%).

Ca indicator poate fi folosit difuzorul televizorului (în care caz se reglează volumul sonor la maxim) sau un osciloscop conectat la ieșirea de audiofrecvență a detectorului.

Cînd reglajul detectorului este corect, la ieșire brumul este minim la frecvența de 6,5 MHz și crește în aceeași măsură la deplasarea frecvenței generatorului cu valori egale în jurul acestei frecvențe.

8.3. ELEMENTE CONSTRUCTIVE ȘI VERIFICAREA PIESELOR DIN CALEA DE SUNET

În televizoarele moderne (Miraj, Tesla—Oliver, etc.) s-au înlocuit tuburile electronice, din calea de sunet cu tranzistoare drift. Durata de funcționare a acestor elemente este mult mai mare ca a tuburilor electronice, dar se defectează mult mai ușor dacă regimul de funcționare este perturbat.

Verificarea transistoarelor la continuitate sau străpungere a joncțiunilor se poate face cu ohmmetrul, controlînd în ambele sensuri rezis-

tenţa joncţiunilor emitor-bază şi bază-colector. Cînd tranzistorul este bun rezistenţele joncţiunii în cele două sensuri trebue să fie mult diferite (în raport de cca 1 : 100 sau mai mare). În acelaşi mod trebuie verificat dacă nu există un scurtcircuit emitor-colector. Diodele detectorului se pot verifica tot cu ohmmetrul, măsurînd rezistenţele în sens direct şi invers şi trebuie să fie de asemenea mult diferite.

Înlocuirea tranzistorului defect se poate face cu unul de acelaşi tip (drift cu $f_T > 30$ MHz);

— verificarea transformatoarelor de FI sunet se poate face cu ohmmetrul sau vizual după îndepărtarea blindajului respectiv.

— Transformatoarele de ieşire sunet se pot verifica cu ajutorul ohmmetrului din punct de vedere al izolaţiei faţă de miez, al izolaţiei între înfăşurări şi al continuităţii înfăşurărilor. Scurtcircuitele între spire nu pot fi puse în evidenţă prin această metodă şi de aceea se recomandă înlocuirea de probă cu un transformator bun.

8.4. METODE GENERALE DE LOCALIZARE A DEFECTELOR CĂII DE SUNET

Deranjamentele care apar în calea de sunet pot fi grupate după următoarele manifestări exterioare:

a) nu există sunet;

b) sunetul este slab sau distorsionat;

c) sunetul este însoţit de un zgomot de fond sau brum intercarier.

În toate aceste cazuri se presupune că rastrul şi imaginea sînt normale.

Aceste manifestări ale deranjamentelor se datoresc fie defectelor care apar la piesele componente din calea de sunet (condensatoare, rezistenţe, bobine, tuburi electronice, tranzistoare), fie unui dezacord al etajelor de FI sunet.

Trebuie avut în vedere că lipsa sunetului sau sunetul însoţit de brum pot apare şi în cazul unui defect în calea comună imagine-sunet. De aceea, cînd se urmăreşte localizarea defectului căii de sunet trebuie să existe siguranţa că în calea comună funcţionarea este normală. Această constatare este mult uşurată de faptul că un deranjament în calea comună afectează şi calitatea imaginii.

Toate cele trei tipuri de defecte ale căii de sunet, menţionate, se pot datora ori căruia din etajele căii de sunet: amplificatorului de FI, detectorului de raport, sau amplificatorului de AF.

8.5. DEFECTE ALE CĂII DE SUNET

8.5.1. LIPSEȘTE SUNETUL

Acest defect se datorează întreruperii într-un loc a continuității căii de sunet. Pentru localizarea acestei întreruperi, se începe cu amplificatorul de AF, aplicînd la intrarea lui un semnal de audiofrecvență de 0,1—0,5 V și cu frecvența de 1000 Hz de la un generator de semnal audio. În lipsa generatorului de AF, se atinge cu mîna capătul superior al potențiometrului de volum (acesta fiind pus pe poziția de volum maxim). În acest caz trebuie să se audă în difuzor un brum puternic.

Dacă în difuzor nu se aude nimic, înseamnă că defectul se datorează amplificatorului de AF sau difuzorului și se trece la verificarea amănunțită a etajelor amplificatorului de AF.

După ce se constată că amplificatorul de AF este în bună stare se trece la verificarea detectorului de raport și a amplificatorului de FI sunet. Pentru aceasta se folosește un generator de semnale standard cu frecvența de 6,5 MHz și deviația de frecvență de 50 kHz. Ieșirea lui se conectează printr-un condensator la grila de comandă (baza tranzistorului) a celui de al doilea amplificator de FI. Dacă semnalul trece, ieșirea lui se conectează la detectorul video, în punctul de unde se extrage frecvența intermediară sunet.

Verificarea etajelor amplificatorului de FI la trecerea semnalului se poate face și prin atingerea cu o pensetă a grilelor de comandă a tuturor tuburilor. Cînd semnalul trece, în difuzor se va auzi o pocnitură.

8.5.1.1. *Lipsa sunetului datorită amplificatorului de AF defect. (De exemplu la televizorul Dacia (fig. 8.4))*

După o analiză vizuală a lipiturilor se verifică tubul PCL 86 (eventual prin înlocuire cu unul bun). În caz că defectul persistă se verifică dacă polarizările electrozilor corespund cu cele indicate pe schemă. În caz contrar se înlocuiesc piesele care ar putea modifica tensiunea respectivă. De exemplu dacă tensiunea anodică a triodei este nulă, restul tensiunilor fiind corecte, se înlocuieste rezistența anodică R_{221}. Dacă tensiunea anodică este mult mai mare decît cea indicată înseamnă că tubul este blocat, datorită întreruperii rezistenței de negativare R_{220}.

Cînd tensiunea din catodul finalei este mult mai mare decît cea indicată, iar tensiunea de ecran mai mică, se înlocuiește condensatorul C_{219} care este clacat sau are curent de fugă mare.

Lipsa tensiunii pe anodul finalei arată că primarul transformatorului de ieșire este întrerupt.

În cazul cînd tubul PCL86 este bun, iar tensiunile corespund cu cele indicate în schemă, se verifică piesele care prin defectare nu afectează regimul de curent continuu: C_{218}, C_{219} pot fi întrerupte, C_{423} poate fi clacat, difuzorul poate fi întrerupt.

În cazul amplificatorului de AF al televizorului Miraj rămîne valabilă recomandarea de a verifica tuburile PCL86 și PL84 și de a controla tensiunile pe electrozii tuburilor.

La acest televizor, mai frecvent apare întreruperea bobinajului difuzorului de 750 Ω (din cauza numărului mare de spire și al secțiunii mici a conductorului) sau întreruperea condensatorului de cuplaj cu difuzorul C_{212} (prin oxidarea conexiunilor interioare).

8.5.1.2. *Lipsa sunetului datorită amplificatorului de FI sunet*

Prin metoda generală descrisă în capitolul 8.4. s-a făcut localizarea defectului pe fiecare etaj al amplificatorului de FI sunet. Rămîne a se măsura tensiunile pe electrozii tubului etajului defect dacă corespund celor indicate în schemă iar apoi a se înlocui piesele care ar putea da întreruperi fără modificarea tensiunilor de polarizare. De exemplu, în cazul receptorului TV Dacia, lipsa tensiunii pe ecranul primului tub al amplificatorului de FI sunet T_{201} se poate datora: clacării condensatorului de decuplare C_{203} sau întreruperii rezistenței R_{203}.

Trebuie avut în vedere că tensiunea pe ecranul celui de al doilea tub al amplificatorului de FI sunet este influențată de lipsa sau prezența semnalului pe canalul pe care se face recepția, deoarece tubul lucrează în regim de limitare. Tensiunea indicată pe schemă de 115 V corespunde unui semnal la intrare de 5 mV. La un semnal la intrare mult mai mic (sau nul) tensiunea pe ecran scade.

Întrucît s-a presupus de la bun început că imaginea pe ecran este normală, în cazul televizorului Miraj, înseamnă că primul etaj al amplificatorului de FI sunet, care este și etaj final video este în bună stare; deci se va controla etajul al doilea al amplificatorului de FI sunet și detectorul de raport.

Măsurarea tensiunii între emitorul tranzistorului și masă este un indiciu suficient dacă tranzistorul T_{201} EFT 317S este în bună stare și că circuitele de polarizare respective nu sînt defecte.

Dacă tensiunea din emitor este apropiată de zero (sau foarte mică) defectul poate fi datorat: scurtcircuit între emitor-colector în tranzistor, sau unul din condensatoarele C_{201}, C_{137}, C_{140}, C_{138} sînt clacate.

De reținut că clacarea unuia din condensatorii C_{137}, C_{140}, C_{138} conduce la creșterea exagerată a curentului prin tranzistor și deci la defectarea lui.

În caz că tensiunea în emitorul tranzistorului este apropiată de tensiunea continuă a liniei de alimentare (180 V), înseamnă că curentul prin tranzistor este nul și se poate datora întreruperii uneia din rezistențele R_{131} sau R_{135} ori a primarului transformatorului de FI Tr_{201}.

8.5.2. SUNETUL ESTE SLAB SAU DISTORSIONAT

Localizarea defectului se face începînd de la amplificatorul de AF spre detectorul de videofrecvență.

Controlul amplificatorului de AF se face aplicînd la intrarea lui un semnal de 0,2—0,4 V cu frecvența de 1 000 Hz de la un generator audio în paralel pe potențiometrul de volum.

În paralel pe difuzor sau pe o rezistență de valoare egală cu impedanța difuzorului, se conectează un osciloscop catodic și un voltmetru de c.a. Se reglează din potențiometrul de volum tensiunea la intrare pînă cînd la ieșire se obține semnalul maxim nedistorsionat.

Puterea pe care o furnizează etajul final în acest caz se calculează cu formula $P = \frac{U^2}{R_D}$, în care U este tensiunea citită pe voltmetrul conectat la ieșire, iar R_D rezistența difuzorului.

Această putere, nu trebuie să fie mai mică decît cu maximum 20% față de puterea indicată în prospectul televizorului. Sensibilitatea amplificatorului de AF este bună, dacă la această putere, nivelul semnalului la intrare (cu potențiometrul de volum la maxim) este mai mic de 0,5 V.

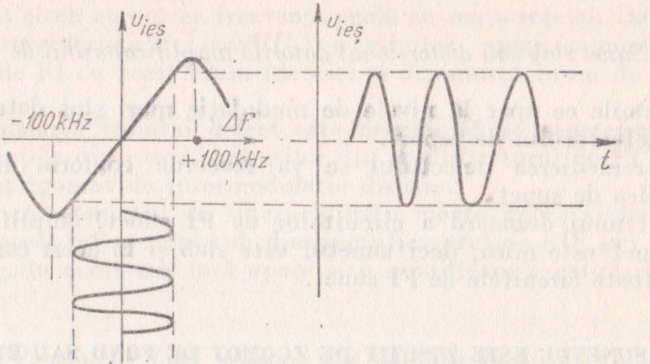
Trebuie reținut că și descentrarea mecanică a difuzorului conduce la apariția distorsiunilor.

Verificarea amplificatorului de AF se poate face în lipsa acestor instrumente de control și cu un semnal muzical de la bornele unui picup. Pentru aceasta se leagă cablul de ieșire al picupului în paralel pe potențiometrul de volum și se observă nivelul și calitatea audiției.

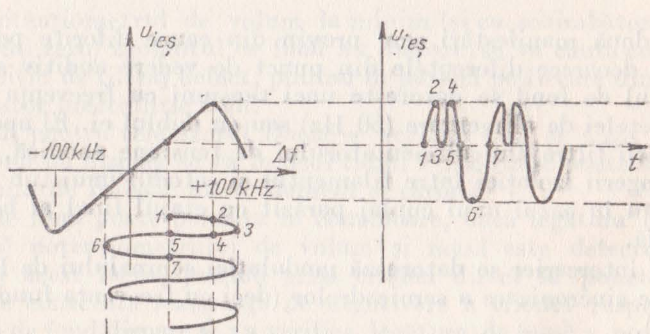
Cînd se constată că amplificatorul de AF corespunde acestor cerințe și cînd distorsiunile se mențin chiar la nivele mici ale semnalului, înseamnă că defectul se datorează acordului incorect al detectorului de raport sau defectării uneia din piesele componente. În acest caz, purtătoarea de sunet se situează într-o porțiune neliniară a caracteristicii lui de frecvență (curba în S) — fig. 8.12, *b*.

Verificarea acordului detectorului de raport și a circuitelor de FI sunet se face cu ajutorul unui generator de semnal standard (GSS) sau cu vobuloscopul.

O indicație asupra amplificării corecte a etajelor de FI sunet se poate face prin măsurarea tensiunii continue la bornele condensatorului electrolitic al detectorului de raport, atunci cînd televizorul este acordat pe stația de televiziune. Valoarea acestei tensiuni trebuie să fie cuprinsă, între 3 și 20 V.



a) Detectorul de raport acordat corect



b) Acord incorect al detectorului de raport

Fig. 8.12. Distorsiunile introduse ale detectorului de raport.

8.5.2.1. *Sunet slab sau distorsionat datorită amplificatorului de AF*

Apariția distorsiunilor în amplificatorul de AF se datorește în marea majoritate a cazurilor clacării condensatorului de negativare a finalei: C_{220}, pentru Dacia, sau C_{211} pentru Miraj, sau a celor de cuplaj dintre etaje. Întreruperea rezistențelor de grilă: R_{219} și R_{222} pentru Dacia sau

R_{209}, R_{211}, R_{212}, R_{215} pentru Miraj conduc și ele la distorsionarea semnalului și la blocarea periodică a etajelor respective.

În cazul cînd sunetul este slab, se va verifica uzura tuburilor din aceste etaje și tensiunile de polarizare precum și condensatorul electrolitic de decuplare a catodului finalei: C_{220} pentru Dacia și C_{211} pentru Miraj.

8.5.2.2. *Sunet slab sau distorsionat datorită amplificatorului de FI sunet*

Distorsiunile ce apar la nivele de modulație mari sînt datorate dezacordului detectorului de raport.

Pentru remedierea defectului se va reacorda conform metodelor descrise, calea de sunet.

În cazul unui dezacord a circuitelor de FI sunet, amplificarea în calea de sunet este mică, deci sunetul este slab și în acest caz trebuie reacordate toate circuitele de FI sunet.

8.5.3. SUNETUL ESTE ÎNSOȚIT DE ZGOMOT DE FOND SAU BRUM INTERCARIER

Aceste două manifestări care provin din cauze diferite pot fi ușor confundate deoarece diferențele din punct de vedere auditiv sînt mici.

Zgomotul de fond se datorește unei tensiuni cu frecvența egală cu frecvența rețelei de alimentare (50 Hz) sau cu dublul ei. El apare în cazul defectării filtrajului alimentatorului de tensiune anodică, reducerii sau străpungerii izolației între filamentul și catodul unui tub din calea de sunet, sau în cazul unui cuplaj parazit cu etajul final al baleiajului pe verticală.

Brumul intercarier se datorează modulației semnalului de FI cu impulsurile de sincronizare a semicadrelor (deci cu frecvența fundamentală de 50 Hz).

De aici rezultă o concluzie foarte importantă și anume, că brumul intercarier dispare cînd se comută schimbătorul de canale pe un canal liber.

Pentru localizarea zgomotului de fond (cînd s-a observat că persistă și cînd schimbătorul de canale este pe un canal inactiv) se rotește cursorul potențiometrului de volum la minim.

Dacă zgomotul de fond nu dispare înseamnă că este datorat unui filtraj necorespunzător sau a unui scurtcircuit catod-filament în unul din tuburile amplificatorului de AF. În caz contrar, zgomotul de fond este introdus într-un circuit cuprins între potențiometrul de volum și ieșirea detectorului de raport, datorită unei ecranări proaste.

Există și posibilitatea ca zgomotul de fond să apară numai cînd există emisiune pe canalul pe care este acordat televizorul.

Acest zgomt de fond, numit și brum de intermodulație, apare cînd unul din tuburile din lanțul de FI sunet are o rezistență scăzută sau scurt-circuit între catod și filament. Dacă un astfel de tub are o rezistență între catod și masă (pentru negativare) prin ea va circula atît semnalul de FI sunet cît și un curent cu frecvența egală cu cea a rețelei. Datorită neliniarității caracteristicii $i_a = f(U_g)$ a tubului, apare o modulație a semnalului de FI cu acest brum (de aici și denumirea brum de intermodulație).

Pentru depistarea tubului defect este necesar să se scurtcircuiteze pe rînd rezistențele din catozii tuburilor din amplificatorul de FI sunet pînă cînd acest zgomot de intermodulație dispare.

De reținut că zgomotul de intermodulație poate apare și în cazul defectării (în acest fel) a unui tub din amplificatorul de FÎF sau de FI imagine-sunet; în acest caz însă apare și o modificare a calității imaginii.

8.5.3.1. *Zgomot de fond provenit din amplificatorul de AF*

Dacă cu potențiometrul de volum la minim (și cu schimbătorul de canale pe canalul zero) zgomotul de fond nu dispare, se va căuta condensatorul electrolitic de filtraj defect, punînd în paralel pe fiecare dintre ei cu un condensator electrolitic bun.

De exemplu, pentru televizorul Dacia se verifică C_{407} și C_{401}. Dacă zgomotul de fond nu dispare se va înlocui tubul PCL86 care poate avea o rezistență scăzută de izolație între filament și catod.

Zgomotul de fond poate persista în continuare, dacă legătura dintre capătul rece al potențiometrului de volum și masă este defectuoasă. Putem verifica acest lucru, punînd grila triodei direct la punctul de masă unde este conectată rezistența de negativare a triodei respective Dacă zgomotul de fond dispare se va verifica legătura de masă a potențio metrului (eventual se va deconecta de la aceasta celelalte legături de masă, care vor fi date separat la masa televizorului). Cînd zgomotul de fond apare numai cu potențiometrul de volum la maxim, se vor verifica ecranările dintre potențiometrul de volum și ieșirea detectorului de raport.

8.5.3.2. *Sunetul este însoțit de brum intercarier*

Se va verifica în primul rînd acordul secundarului detectorului de raport (pentru zgomot minim), eventual dacă este bine lipit sau defect condensatorul electrolitic al detectorului de raport: C_{215} pentru Dacia și C_{208} pentru Miraj.

În cazul televizorului Miraj, acest brum poate apare datorită supraîncărcării etajului final video, cînd negativarea tubului T_{105} PFL 200 nu este corectă sau cînd tubul este uzat.

O altă cauză care conduce la apariția brumului intercarier este modificarea raportului optim între purtătoarea de imagine și cea de sunet, la intrarea detectorului video. Putem verifica acest lucru, rotind butonul de acord fin al schimbătorului de canale. Dacă poziția acordului fin în care brumul intercarier dispare, nu coincide cu o imagine cu definiție maximă, este necesar a se verifica acordul circuitelor de rejecție sunet.

9. BLOCUL DE SINCRONIZARE

Blocul de sincronizare are rolul de a separa din semnalul videocomplex impulsurile necesare sincronizării generatoarelor de baleiaj pe orizontală și pe verticală.

Schema bloc este prezentată în fig. 9.1.

La intrarea etajului separator se aplică semnal video complex iar la ieșire se obțin impulsuri de sincronizare pe verticală (V) și pe orizontală (H).

Pentru a obține o cît mai bună separare a impulsurilor de sincronizare de semnalul video, tubul utilizat în etajul separator trebuie să aibă o caracteristică i_a u_g cît mai abruptă și avînd o tensiune de blocare cît mai mică. Această caracteristică se obține prin folosirea unui tub multigrilă și printr-un regim special de alimentare al tubului.

După etajul separator urmează de obicei, în majoritatea cazurilor, un etaj amplificator limitator care mărește amplitudinea și îmbunătățește fronturile impulsurilor.

Separarea impulsurilor de sincronizare pe orizontală de impulsurile de sincronizare pe verticală se face cu ajutorul unor circuite de diferențiere și de integrare.

Circuitele de integrare nu lasă să treacă decît impulsurile de sincronizare pe verticală, impulsuri care au o durată mare. Impulsurile de linii cît și impulsurile parazite de scurtă durată, sînt scurtcircuitate la masă. Faptul că circuitele de integrare elimină impulsurile parazite fac posibilă obținerea unei bune stabilități a imaginii și în cazul sincronizării directe a generatorului de baleiaj pe verticală.

Circuitele de diferențiere lasă să treacă orice variație rapidă a tensiunii și deci împreună cu impulsurile de sincronizare pe orizontală pot trece și impulsurile parazite. Din această cauză sincronizarea directă a generatorului de baleiaj pe orizontală este foarte dezavantajoasă, impulsurile parazite putînd da o falsă sincronizare și deci o instabilitate a imaginii.

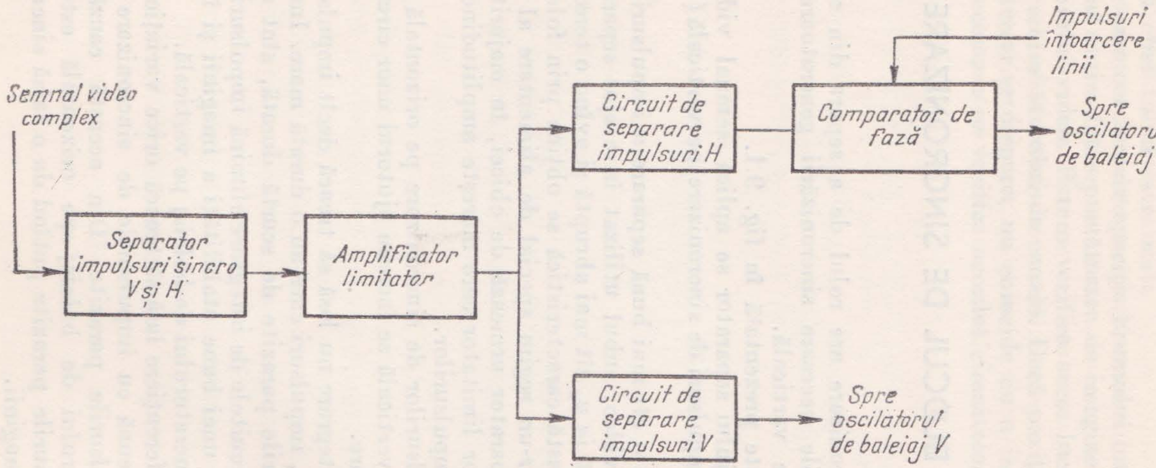


Fig. 9.1. Schema bloc a etajelor de sincronizare.

Pentru a îmbunătăţi stabilitatea la impulsurile parazite, a sincronizării pe orizontală, se foloseşte sincronizarea indirectă.

În acest caz frecvenţa oscilatorului de baleiaj pe orizontală este comandată de o tensiune continuă dată de un montaj care compară faza impulsurilor de sincronizare cu faza impulsurilor date de oscilator.

9.1. PREZENTAREA SCHEMELOR TIPICE

Spre deosebire de televizoarele de tip vechi care folosesc ca tub separator o triodă, toate televizoarele moderne folosesc o pentodă sau o heptodă.

Schema unui etaj separator de impulsuri care utilizează un tub pentodă este înfăţişat în fig. 9.2 (receptorul TV Grigorescu).

Cuplajul între ieşirea amplificatorului de video-frecvenţă şi intrarea separatorului se realizează cu ajutorul următoarelor elemente: rezistenţa R_{131} care are rolul de a reduce influenţa capacităţii parazite a separatorului asupra caracteristicii de frecvenţă a amplificatorului de videofrecvenţă; grupul C_{301} şi R_{301} care determină negativarea şi deci nivelul de limitare al semnalului; grupul C_{302} R_{302} cu ajutorul căruia se realizează o bună protecţie împotriva impulsurilor parazite de mare amplitudine şi de scurtă durată; condensatorul C_{303} care corectează forma impulsurilor; rezistenţa R_{303} pentru amortizarea regimurilor tranzitorii.

Pentru a se obţine tensiuni de alimentare scăzute, necesare unei separări bilaterale, anodul şi grila ecran sînt alimentate prin intermediul unor divizori de tensiune (R_{307}, R_{304} şi $R_{306}-R_{305}$).

Impulsurile de sincronizare obţinute în anodul pentodei separatoare sînt aplicate prin rezistenţa R_{308} şi condensatorul C_{305} grilei triodei tubului PC(L)86 care îndeplineşte funcţia de amplificator limitator.

Din anodul triodei impulsurile sînt distribuite spre generatorul de baleiaj pe verticală şi spre etajul de coincidenţă.

Impulsurile de sincronizare pe verticală sînt luate prin condensatorul de cuplaj C_{307}, rezistenţa de separare R_{311}, grupul de integrare CR şi condensatorul de integrare C_{309} şi aplicate circuitului de grilă al oscilatorului blocking.

Impulsurile de sincronizare pe orizontală sînt aplicate prin condensatorul C_{401} etajului de coincidenţă care utilizează partea pentodă a tubului P(C)F80. Pe grila pentodei P(C)F80 în afara impulsurilor de sincronizare pe orizontală mai sosesc şi impulsuri de la oscilatorul de linii. Componenta medie a curentului ce trece prin tub depinde de defazajul dintre cele două impulsuri. În catod se culege o tensiune propor-

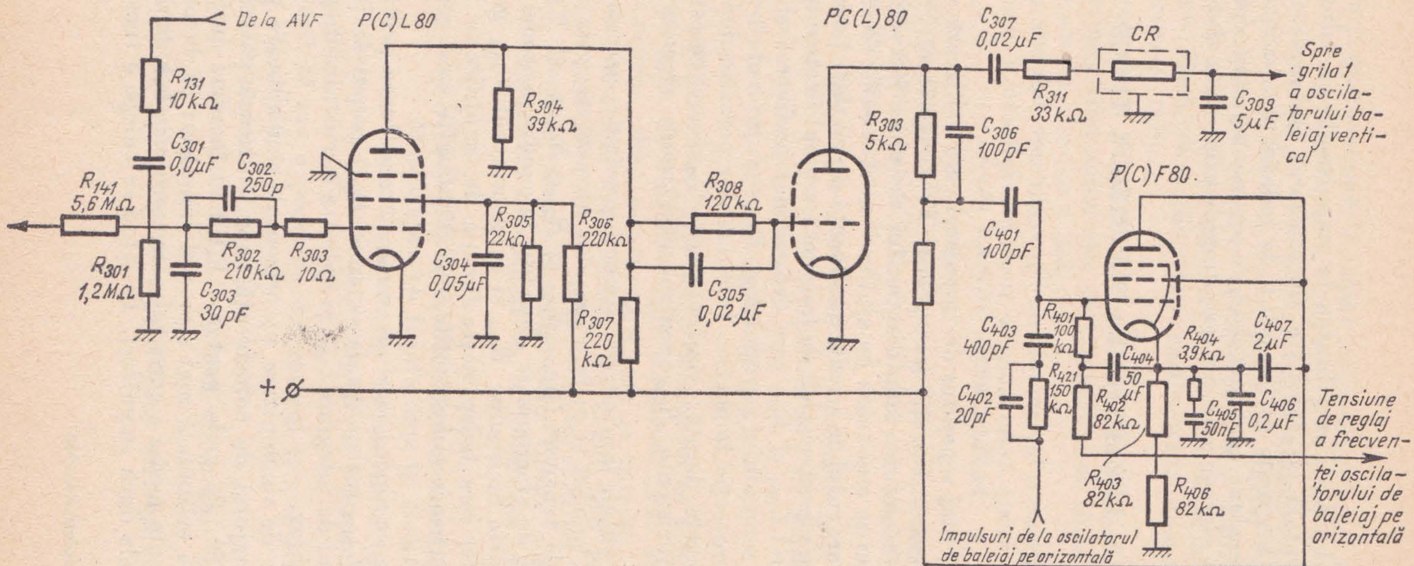


Fig. 9.2. Schema de principiu a blocului de sincronizare a televizorului Grigorescu.

țională cu componenta medie și care se aplică pe grila oscilatorului de linii pentru reglajul frecvenței.

Televizorul „Dacia" folosește ca tub separator tot o pentodă P(C)F80 (fig. 9.3).

Circuitul de cuplaj dintre etajul amplificator final de videofrecvență și intrarea separatorului precum și circuitele de alimentare ale separatorului sînt foarte asemănătoare cu cele descrise mai sus.

Din anodul etajului separator impulsurile de sincronizare pe orizontală și pe verticală nu mai sînt aplicate unui etaj amplificator limitator. Impulsurile de sincronizare pe orizontală sînt aplicate prin circuitul de diferențiere C_{304}, R_{306} și condensatorul de cuplaj C_{305} comparatorului de fază.

Impulsurile de sincronizare pe verticală sînt integrate de circuitele formate din R_{307}, C_{306}, R_{308}, C_{307} și sînt aplicate unui etaj amplificator PC(F)80. Amplificarea impulsurilor de sincronizare pe verticală după ce au fost integrate, duce la obținerea unor amplitudini mari și a unor fronturi abrupte, la eliminarea prin limitare a impulsurilor reziduale de sincronizare pe orizontală și deci la o sincronizare bună a generatorului de baleiaj. Totodată etajul amplificator înlătură influența impulsurilor date de oscilatorul blocking asupra etajului separator.

Comparatorul de fază, utilizat în televizorul „Dacia" este realizat după o schemă clasică de tip asimetric cu efect de volant cu două constante de timp. El lucrează cu impulsuri de sincronizare negative aplicate în punctul comun celor două diode D_{301} și D_{302} (EFD108) și cu impulsuri pozitive luate de la transformatorul de linii prin R_{350} și C_{330} și aplicate pe anodul uneia din diode.

Tensiunea de corecție a frecvenței, debitată de comparatorul de fază, trece prin filtrul de tip „trece jos" alcătuit din elementele C_{321}, R_{337}, C_{322}, R_{338} și C_{323}, după care este aplicată pe grila primei triode a tubului T_{303} — ECL82 (oscilator de linii).

Televizorul „Miraj" (fig. 9.4) folosește o schemă de sincronizare modernă care are parametrii superiori schemelor prezentate pînă acum.

Tubul separator-heptoda P(C)H200 — are o amplificare mare și dă posibilitatea obținerii unei bune separări chiar la amplitudini mici ale semnalului video complex de la intrare.

Circuitul care aduce semnalul video complex de la amplificatorul final de videofrecvență la intrarea separatorului (grila *3*) este clasic: R_{149} (rezistență de separare), C_{147} și R_{144} (grup de autopolarizare), R_{142} C_{145} (grup de protecție împotriva impulsurilor parazite).

Anodul heptodei este alimentat prin rezistența R_{140} de valoare mare (390 k Ω) ceea ce duce la obținerea unei amplificări mari și a unei tensiuni anodice medii de valoare scăzută (35 V).

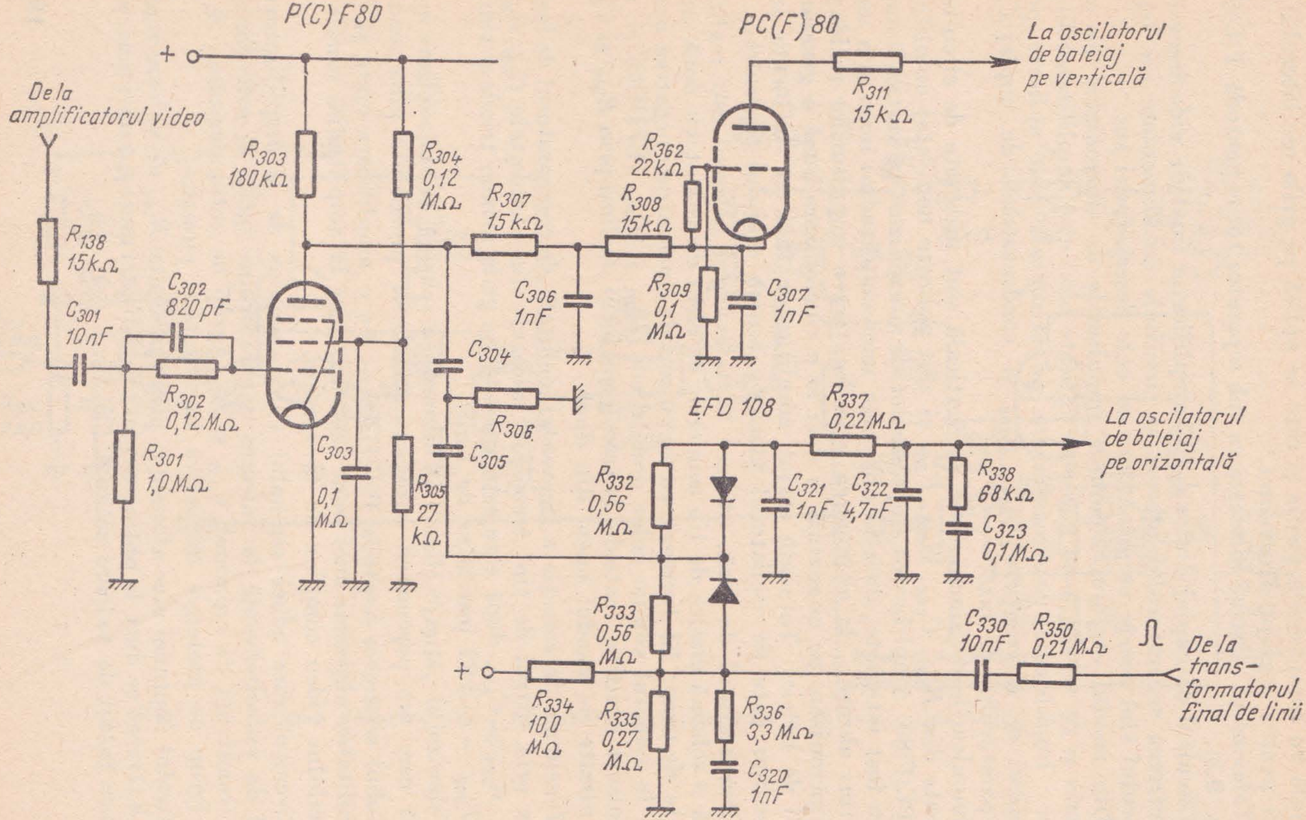


Fig. 9.3. Schema de principiu a blocului de sincronizare a televizorului Dacia.

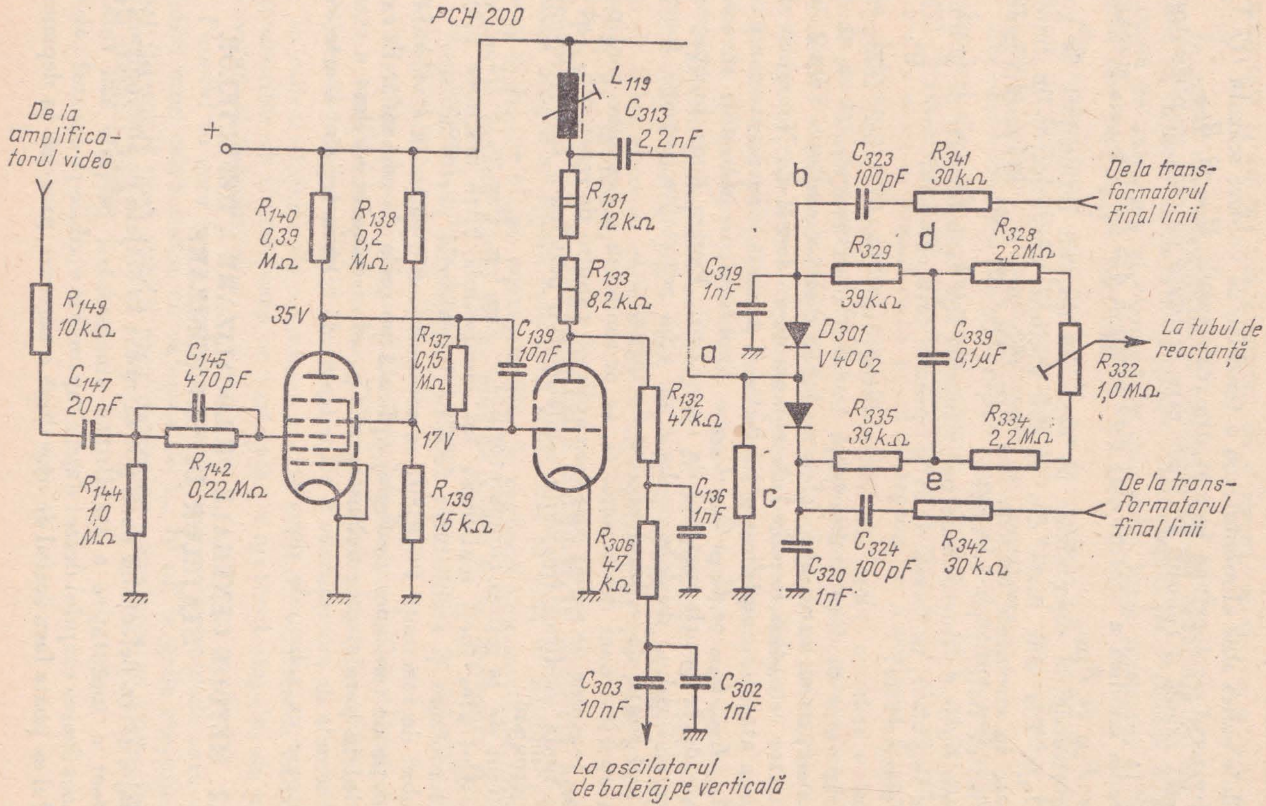


Fig. 9.4. Schema de principiu a blocului de sincronizare a televizorului Miraj.

Grilele ecran sînt alimentate cu o tensiune de valoare scăzută (17 V) prin divizorul de tensiune format din rezistențele R_{138} și R_{139}.

Partea triodă a tubului PCH200 este utilizată ca etaj amplificator-limitator.

Sarcina anodică a acestui etaj este formată din bobina L_{119} și rezistențele R_{131} și R_{133}.

Impulsurile de sincronizare pe verticală nu sînt influențate de bobina L_{119}. Ele sînt luate din anodul etajului amplificator-limitator, integrate în circuitele formate din R_{132} C_{136} R_{306} C_{302} și aplicate generatorului de baleiaj pe verticală.

Impulsurile de sincronizare pe orizontală sînt transformate de bobina L_{119} în impulsuri în formă de N și aplicate prin condensatorul C_{313} etajului comparator.

Pentru mărirea plajei de sincronizare, televizorul Miraj folosește un comparator de fază și frecvență în locul unui comparator de fază. Acest comparator este echipat cu o dublă diodă cu seleniu V40C2. La comparator se aplică impulsul de comparare în formă de N preluat de la ieșirea etajului amplificator limitator și pe două căi separate compuse din R_{341} C_{323} C_{319} și C_{342} C_{324} C_{320} — impulsuri de polarități inverse, preluate de la transformatorul de ieșire linii. Pentru buna funcționare a comparatorului, diodele trebuie să aibă rezistența inversă foarte mare (cel puțin de ordinul zecilor de megohmi).

La apariția unei desincronizări, se acumulează o tensiune continuă pe C_{339}, tensiune de reglaj care este aplicată tubului de reactanță. Tubul de reactanță modifică frecvența oscilatorului, aducînd-o spre frecvența de sincronism.

Filtrul de la ieșirea comparatorului — R_{331} C_{314} R_{327} — (v. fig. 11.2) este astfel ales încît realizează un compromis între mărimea plajei de sincronizare și stabilitatea față de impulsurile perturbatoare.

Tubul de reactanță PC(F)802 se comportă ca o capacitate veritabilă în funcție de tensiunea de reglaj aplicată pe grila de comandă. El este conectat în paralel pe condensatorul C_{321} al circuitului oscilant.

Schemele de sincronizare a altor tipuri de televizoare sînt foarte asemănătoare cu schemele descrise.

9.2. METODE GENERALE DE LOCALIZARE A DEFECTELOR ETAJELOR DE SINCRONIZARE

Majoritatea defectelor care pot să apară în etajele de sincronizare au ca efect o înrăutățire a stabilității sincronizării parțiale sau totale.

Localizarea etajului defect după simptomele vizibile pe ecranul televizorului se poate face destul de ușor după o oarecare practică în depanare.

În cazul unui defect care afectează doar sincronizarea pe orizontală' este de așteptat ca el să provină din circuitele specifice sincronizării pe orizontală și anume din circuitul de diferențiere și din etajul comparator.

În cazul unei înrăutățiri a sincronizării pe verticală se vor presupune ca defecte circuitele specifice sincronizării pe verticală adică circuitele de integrare și elementele de cuplaj între separator și generatorul de baleiaj pe verticală.

Desincronizarea imaginei atît pe orizontală cît și pe verticală va indica un defect în etajul separator sau în etajul amplificator limitator, etaje comune celor două tipuri de impulsuri.

Aceleași simptome ale înrăutățirii imaginei pot apărea însă și în cazul defectării altor etaje. De aceea trebuie făcute mai întîi unele încercări care să ne arate dacă defectul provine din etajele de sincronizare sau din alte etaje și numai după aceea să trecem la depistarea și remedierea defectului din cadrul etajului.

În cursul depanărilor de foarte mare importanță este și verificarea existenței impulsurilor de sincronizare. În condiții de laborator această verificare se face foarte ușor cu ajutorul unui oscilograf.

Există însă posibilitatea verificării în anumite puncte a impulsurilor de sincronizare fără să fie necesară o aparatură specială.

Verificarea impulsului complex de sincronizare la ieșirea amplificatorului video se poate face prin vizualizarea pe ecranul receptorului de televiziune a impulsului de sincronizare pe verticală și a impulsurilor de egalizare.

Pentru aceasta se desincronizează imaginea pe verticală astfel ca dunga neagră ce separă cele două semicadre să vină în mijlocul ecranului și să fie pe cît se poate stabilă. Se reglează contrastul la minim și lumina la maxim astfel ca nivelul de negru să se deplaseze spre alb.

În interiorul dungii negre vor apare impulsurile de sincronizare pe verticală și de egalizare (fig. 5.9).

Existența clară și conturată a impulsurilor ne indică o bună funcționare a amplificatorului video și deci defectele de sincronizare ce apar se datoresc etajelor de sincronizare.

În cadrul etajelor de sincronizare este posibilă verificarea existenței impulsurilor de sincronizare pe verticală cu ajutorul etajului de audiofrecvență al televizorului.

Punctul în care vrem să facem verificarea se conectează prin intermediul unui condensator cu valoarea de 5...10 nF la grila etajului prefinal (în cazul unei audiții prea puternice conectarea se poate face în grila etajului final).

În difuzor trebuie să se audă un zgomot de 50 Hz care indică prezența impulsurilor. Impulsurile de sincronizare pe verticală se pot urmări în tot lanțul de sincronizare ca în fig. 9.5.

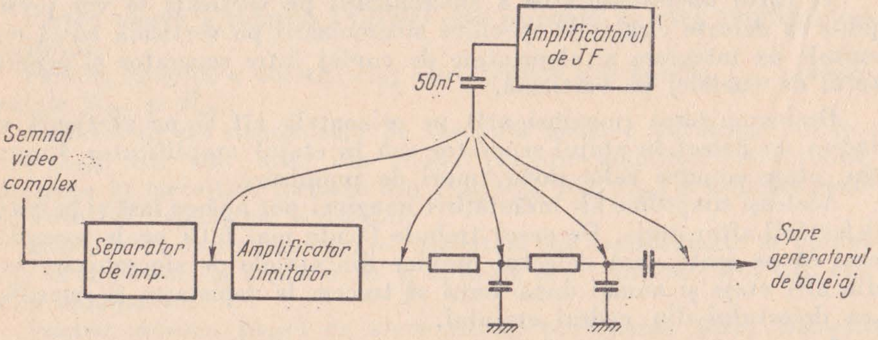


Fig. 9.5. Verificarea impulsurilor de sincronizare pe verticală cu ajutorul etajului de audiofrecvență.

Trebuie avut grijă să se deconecteze etajul de baleiaj pe verticală de etajele de sincronizare pentru ca să nu introducă impulsuri de 50 Hz false care ne pot duce în eroare.

9.3. DEFECTE ALE ETAJELOR DE SINCRONIZARE

Simptomele cele mai caracteristice care se observă pe ecranul televizorului și care denotă un defect în etajele de sincronizare sînt:

— Imaginea nu se sincronizează pe verticală. Pe ecran imaginea se deplasează de sus în jos sau de jos în sus (fig. 5.9).

— Imaginea nu se sincronizează pe orizontală. Pe ecranul televizorului se observă niște bare înclinate (fig. 9.6).

— Imaginea nu se sincronizează nici pe orizontală nici pe verticală.

— Imaginea se stabilizează pe orizontală și verticală dar foarte greu. Plaja de reglaj este foarte mică.

— Imaginea este ondulată — pe verticală — sau deplasată în partea superioară (fig. 9.7).

— Imaginea este zimțată în funcție de componenta semnalului de videofrecvență (fig. 9.8).

— Pe imagine apar liniile de întoarcere ale baleiajului pe orizontală. Imaginea în partea dreaptă este mai albă și necontrastă pe distanță de cîțiva centimetri.

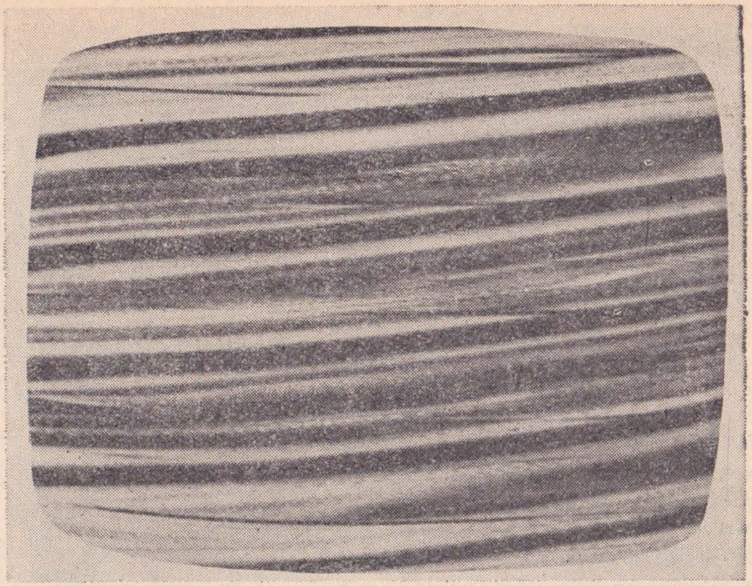


Fig. 9.6. Imagine desincronizată pe orizontală.

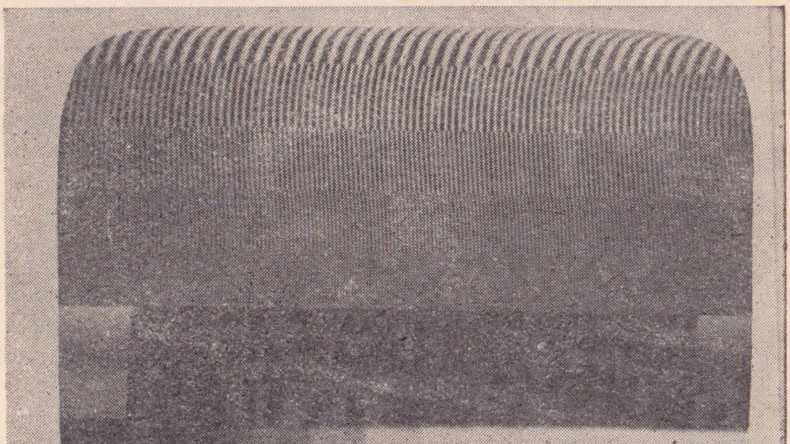


Fig. 9.7. Imaginea este ondulată în partea superioară.

— Imaginea are o dungă verticală neagră.

În cele ce urmează vom analiza defectele enumerate mai sus și vom face precizări pentru localizarea panei.

9.3.1. IMAGINEA NU SE SINCRONIZEAZA PE VERTICALĂ

Pentru a ne convinge că pana provine din etajele de sincronizare va trebui să verificăm corecta funcționare a generatorului de baleiaj pe verticală.

La acționarea butonului de reglare a frecvenței cadrelor, imaginea va trebui să se deplaseze din ce în ce mai încet, pînă obținem pentru un anumit punct o stabilizare a imaginei, după care rotind mai departe butonul să obținem o deplasare a imaginii în sens invers.

Dacă la acționarea butonului de reglare a frecvenței generatorului de baleiaj pe verticală nu se obțin situațiile arătate mai sus rezultă că acest generator nu lucrează corect.

În acest caz va trebui întîi depanat generatorul de baleiaj pe verticală pentru a se obține un regim corect de funcționare al acestora și numai după aceea dacă pana mai persistă se va trece la depanarea etajelor de sincronizare.

Se verifică dacă plaja de sincronizare pe orizontală este normală. Acționînd butonul de reglaj al frecvenței pe orizontală, imaginea trebuie să fie stabilă pe orizontală pe o porțiune mare din cursa potențiometrului, nu doar pentru un punct.

Dacă plaja de sincronizare pe linii este foarte mică este posibil ca defectul să provină din etajul separator sau amplificator limitator.

Dacă plaja de sincronizare pe orizontală este normală, pana este datorată circuitelor specifice impulsurilor de sincronizare pe verticală deci circuitelor de integrare, circuitelor de cuplaj între generatorul de baleiaj pe verticală și separator și eventual etajului amplificator al impulsurilor de sincronizare pe verticală (în caz că acesta există).

Se va trece la căutarea elementului defect prin măsurarea cu ohmmetrul a rezistențelor din circuitele indicate pentru a se vedea dacă au valoarea corectă. De asemenea se verifică condensatoarele pentru a se vedea dacă nu sînt străpunse. Verificarea întreruperii condensatoarelor se poate face prin punerea în paralel peste condensatoarul pe care vrem să-l verificăm a unui condensator bun și observarea pe imagine dacă defectul a dispărut.

Piesa găsită defectă se va înlocui cu alta bună.

În cazul existenței unui oscilograf localizarea defectului se va face mult mai ușor, vizualizînd cu oscilograful impulsul de sincronizare cadre de-a lungul circuitelor indicate.

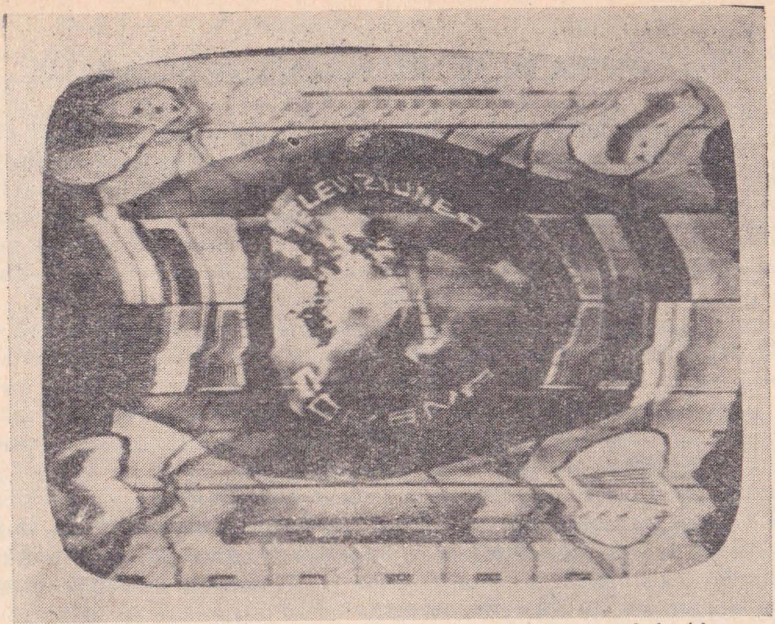


Fig. 9.8. Imaginea este zimţată în funcţie de semnalul video.

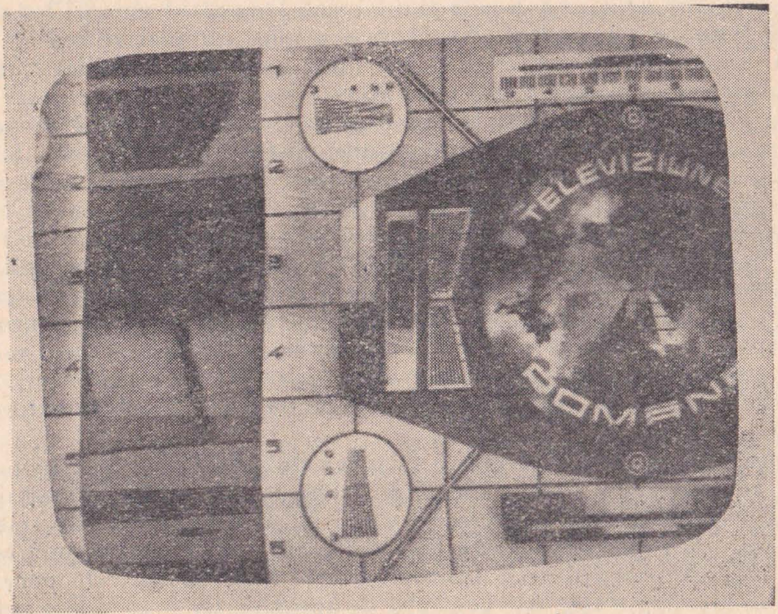


Fig. 9.9. Imaginea are o dungă verticală neagră.

9.3.2. IMAGINEA NU SE SINCRONIZEAZĂ PE ORIZONTALĂ

Deoarece pana poate să provină atît de la oscilatorul de linii cît şi de la etajele de sincronizare, va trebui să ne convingem că oscilatorul de linii fncţionează corect. Se va acţiona deci butonul de reglaj al frecvenţei generatorului de baleiaj pe orizontală. Pe ecranul televizorului dungile trebuie să apară din ce în ce mai rare; pentru un anumit punct va trebui să obţinem o imagine aproape stabilă, după care va trebui să apară din nou dungile înclinate însă în sens invers.

Dacă oscilatorul de linii nu lucrează corect, va trebui întîi să trecem la depanarea lui şi după aceea la depanarea etajelor de sincronizare.

Dacă oscilatorul de linii lucrează corect defectul este datorat circuitelor şi etajelor specifice impulsurilor de sincronizare linii şi anume circuitelor de diferenţiere şi de cuplaj între separator şi comparator, etajului comparator şi etajului de reactanţă.

Pentru localizarea defectului în cadrul circuitelor şi a etajelor indicate trebuie să urmărim dacă impulsurile de sincronizare şi impulsurile de întoarcere linii ajung la comparator. Se va verifica de asemenea dacă dioda, rezistenţele din comparator şi elementele filtrului de ieşire al comparatorului au valorile corecte.

Prezenţa impulsurilor la comparator se poate verifica desfăcînd circuitele care aduc impulsurile şi măsurînd la capătul rămas liber dacă există tensiune alternativă. Existenţa tensiunii alternative indică prezenţa impulsului. Dacă această tensiune lipseşte se verifică întreg circuitul prin care sosesc impulsurile.

La comparatoarele de fază, verificarea bunei funcţionări se poate face şi prin măsurarea tensiunii continue existente la ieşirea lor. În cazul lipsei impulsurilor de sincronizare, (lucru ce se poate obţine prin scurtcircuitarea rezistenţei de diferenţiere). Tensiunea la ieşirea comparatorului trebuie să fie zero sau egală cu tensiunea continuă de referinţă la care este legat comparatorul. O tensiune diferită de cea indicată se datoreşte sau lipsei unuia din cele două impulsuri ce vin de la transformatorul final de linii sau defectării unei diode a comparatorului.

Depanarea operativă a comparatorului se poate face şi prin măsurarea tensiunilor continue şi alternative existente în comparator, fără a desface circuitele (valorile diferă de la un tip de comparator la altul).

Spre exemplu la comparatorul televizorului Miraj (fig. 9.4) în punctul *a* trebuie să fie o tensiune alternativă de 20 V. Această tensiune indică prezenţa impulsurilor în formă de N. În punctele *b* şi *c* trebuie să avem o tensiune alternativă de ~40 V ceea ce indică prezenţa celor două impulsuri ce vin de la transformatorul final de linii. În punctele *d* şi *e* se măsoară o tensiune continuă de aproximativ —40 V şi respectiv

+40 V dacă diodele sînt în perfectă stare. În punctul *f* trebuie să obținem prin reglarea rezistenței reglabile R_{332} tensiunea continuă egală cu zero dacă există simetria circuitelor comparatorului.

Depanarea cu oscilograful se face prin vizualizarea impulsurilor ce vin la comparator urmărindu-se ca atît amplitudinea cît și forma impulsurilor să corespundă cu cele indicate în schemă. În cazul în care unul din impulsuri diferă ca amplitudine sau formă sau nu apare de loc, se trece la verificarea circuitului prin care acest impuls este adus la comparator.

9.3.3. IMAGINEA NU SE SINCRONIZEAZĂ NICI PE ORIZONTALĂ NICI PE VERTICALĂ

Defectul se poate datora etajelor și circuitelor de sincronizare comune celor două impulsuri (circuitul de legătură între amplificatorul final video și etajul separator, etajul separator și etajul amplificator limitator) sau unei proaste funcționări a etajului final de videofrecvență care duce la limitarea impulsurilor de sincronizare.

Limitarea impulsurilor de sincronizare în etajul final de videofrecvență se poate datora fie unui regim incorect de funcționare al etajului, fie faptului că semnalul video aplicat la intrare are amplitudine prea mare. În primul caz trebuie depanat etajul final de videofrecvență. În al doilea caz defectul se poate înlătura prin creșterea tensiunii de RAA ceea ce duce la micșorarea semnalului la intrarea amplificatorului final de video frecvență.

Verificarea corectă a semnalului video complex dat de amplificatorul final de videofrecvență se face cu osciloscopul. Pe ecranul osciloscopului trebuie urmărit dacă amplitudinea (vîrf la vîrf) semnalului video complex este suficientă, dacă raportul semnal video/semnal sincro complex este 3/1 și dacă forma impulsurilor de sincronizare este corectă.

Verificarea circuitului de legătură între amplificatorul final de videofrecvență și separator se face conectînd osciloscopul în grila de comandă a separatorului. Semnalul video complex trebuie să fie identic ca formă cu cele din anodul amplificatorului final de videofrecvență și de amplitudine mai mică.

Dacă semnalul video complex din grila separatorului lipsește sau este deformat se trece la verificarea elementelor cicuitului.

Cînd nu avem la îndemînă un osciloscop, verificarea circuitului se poate face prin măsurarea cu un voltmetru de curent continuu a tensiunii existente pe grila de comandă a separatorului. Valoarea indicată trebuie să fie de —6...—15 V. Dacă valoarea indicată de voltmetru este zero rezultă că circuitul este defect sau că grila de comandă a separatorului

este scurtcircuitată la masă. Dacă tensiunea măsurată pe grila separatorului (sau pe grupul de protecție la perturbații) este pozitivă condensatorul de autopolarizare este străpuns și componenta continuă din anodul amplificatorului final de videofrecvență pătrunde la separator.

Urmează verificarea tubului separator și amplificator limitator (prin înlocuirea lui cu unul bun sau prin măsurarea la catometru) și verificarea regimurilor tuburilor.

Verificarea etajului separatorului și etajului amplificator limitator cu ajutorul oscilografului se face prin vizualizarea formei impulsurilor de sincronizare în anodul celor două etaje.

9.3.4. IMAGINEA SE STABILIZEAZĂ GREU ATÎT PE ORIZONTALĂ CÎT ȘI PE VERTICALĂ

Defectul se datorește tot etajelor comune și are aceleași cauze ca defectul descris în paragraful precedent. Acordul televizorului trebuie să fie corect făcut. Un acord incorect duce la deformarea impulsurilor de sincronizare avînd ca rezultat o slabă stabilitate a sincronizării sau chiar o desincronizare totală.

9.3.5. IMAGINEA ESTE ONDULATĂ PE VERTICALĂ SAU DEPLASATĂ ÎN PARTEA SUPERIOARĂ

Defectul se datorește faptului că tensiunea de reglaj a oscilatorului de linii aplicată de la comparator variază în timpul unui semicadru din cauza pătrunderii unor tensiuni sau impulsuri parazite.

Cauzele pătrunderii acestor tensiuni sau impulsuri parazite pot fi defectarea filtrului de la ieșirea comparatorului, scăderea capacităților de filtraj și deci apariția în tensiunea continuă de alimentare a unei componente de 100 Hz, pătrunderea tensiunii de filament în impulsurile de sincronizare datorită defectării tubului separator sau influenței impulsurilor de sincronizare cadre asupra separatorului.

9.3.6. IMAGINEA ESTE ZIMȚATĂ ÎN FUNCȚIE DE COMPONENTA SEMNALULUI DE VIDEOFRECVENȚĂ

Acest defect se datorește pătrunderii semnalului de videofrecvență în impulsurile de sincronizare.

Conectînd oscilograful în anodul separatorului se vede în afara impulsurilor de sincronizare și o parte din semnalul de videofrecvență.

Cauzele pot fi o valoare incorectă a grupului de autopolarizare sau o valoare incorectă a tensiunilor de alimentare a tubului separator.

9.3.7. PE IMAGINE APAR LINIILE DE ÎNTOARCERE ALE BALEIAJULUI PE ORIZONTALĂ

Această defecțiune se datorește distorsionării unuia din impulsurile de sincronizare și deci obținerii unei coincidențe deplasate față de impulsul de sincronizare.

Cauzele pot fi defazarea impulsului N datorită reglajului prost al bobinei de diferențiere, defazarea impulsurilor de întoarcere linii datorită defectării circuitelor prin care ele sînt aduse la comparator și de asemenea o proastă reglare a bobinei de stabilitate al oscilatorului de linii.

9.3.8. IMAGINEA ARE O DUNGĂ VERTICALĂ NEAGRĂ

Avem de-a face tot cu o falsă sincronizare datorită fie nesimetriei elementelor comparatorului (ex. defectarea unei diode din comparator) fie nesimetriei impulsurilor de întoarcere linii. Defecțiunea apare mai ales la televizoarele care au comparator de fază și frecvență.

10. GENERATORUL DE BALEIAJ PE VERTICALĂ

Blocul de baleiaj pe verticală al receptorului de televiziune este compus dintr-un oscilator, un circuit de formare a unui semnal dinte de fierăstrău, un circuit de predistorsionare a semnalului dinte de fierăstrău, un etaj final și bobinele de deflexie pentru baleiajul pe verticală. În fig. 10.1 este arătată schema-bloc a generatorului de baleiaj pe verticală. La unele tipuri de televizoare schema este completată cu circuite speciale pentru stabilizarea dimensiunii baleiajului pe verticală.

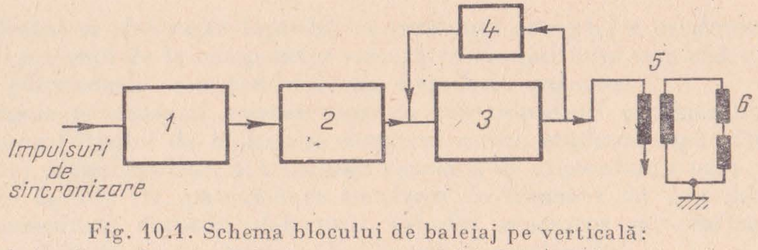


Fig. 10.1. Schema blocului de baleiaj pe verticală:
1 — oscilator; 2 — circuit de formare a semnalului; 3 — etaj final; 4 — circuit de predistorsionare; 5 — transformator de ieșire; 6 — bobine de deflexie pe verticală.

Etajul oscilator are ca scop producerea unor oscilații din care se formează semnalul dinte de fierăstrău care are frecvența cu puțin mai mică de 50 Hz, pentru a putea fi sincronizat de către impulsurile de sincronizare pe verticală, extrase din semnalul video.

Majoritatea televizoarelor existente în țara noastră Temp 2, Rubin 102, Cosmos VS 54-622, Azur VS 43-621 etc., folosesc un oscilator autoblocat pentru producerea oscilațiilor. Televizoarele moderne Miraj, Venus etc. folosesc un oscilator *RC*.

Etajul final de baleiaj pe verticală este întotdeauna format dintr-un amplificator lucrînd în clasa A și utilizează un tub electronic de putere

ce poate furniza un curent suficient de mare pentru asigurarea baleiajului fasciculului de electroni a tubului cinescop.

Sarcina tubului final o formează bobinele de deflexie, iar adaptarea impedanţelor este asigurată de către un transformator coborîtor de tensiune.

Pentru ca prin bobinele de deflexie să treacă un curent liniar, este necesar ca la grila tubului final de baleiaj să se aplice un semnal în formă de dinte de fierăstrău la care se adaugă o componentă parabolică. Prin reglarea amplitudinii şi fazei acestei componente se poate corecta liniaritatea baleiajului în partea superioară sau inferioară. Această operaţie este executată cu ajutorul unor potenţiometre acţionate din exterior, sau a unor potenţiometre semireglabile montate pe şasiul aparatului.

Semnalul de formă corespunzătoare de la grila tubului final, se obţine în general cu ajutorul unui circuit de predistorsionare a dintelui de fierăstrău, prin intermediul unei reacţii negative selective de tensiune, de la anodul la grila tubului final.

Pentru stabilizarea dimensiunii baleiajului pe verticală pot fi utilizate diferite scheme, dar de cele mai multe ori se foloseşte un termistor conectat în serie cu bobinele de deflexie pe verticală. Pentru stabilizarea dimensiunilor faţă de variaţiile tensiunii de alimentare se alimentează anodul tubului oscilator de la tensiunea recuperată, care la rîndul ei, poate fi şi ea stabilizată.

10.1. PREZENTAREA SCHEMELOR TIPICE

În cele ce urmează se va descrie funcţionarea principalelor categorii de blocuri de baleiaj utilizate în receptoarele de televiziune construite în ţara noastră sau în străinătate, din care va rezulta modul cum sînt rezolvate problemele ce se cer blocului de baleiaj pe verticală.

10.1.1. GENERATOR DE BALEIAJ PE VERTICALĂ CU OSCILATOR AUTOBLOCAT

Blocul de baleiaj al receptorului de TV Orion AT-611-C este construit după schema clasică, folosind tubul PCL 82 (fig. 10.2), în care trioda este folosită ca oscilator cu autoblocare iar pentoda ca amplificator final de baleiaj pe verticală. Anodul triodei este alimentat de la tensiunea recuperată prin rezistenţele R_{93}, R_{162} şi înfăşurarea primară a transformatorului blocking (Tr_1).

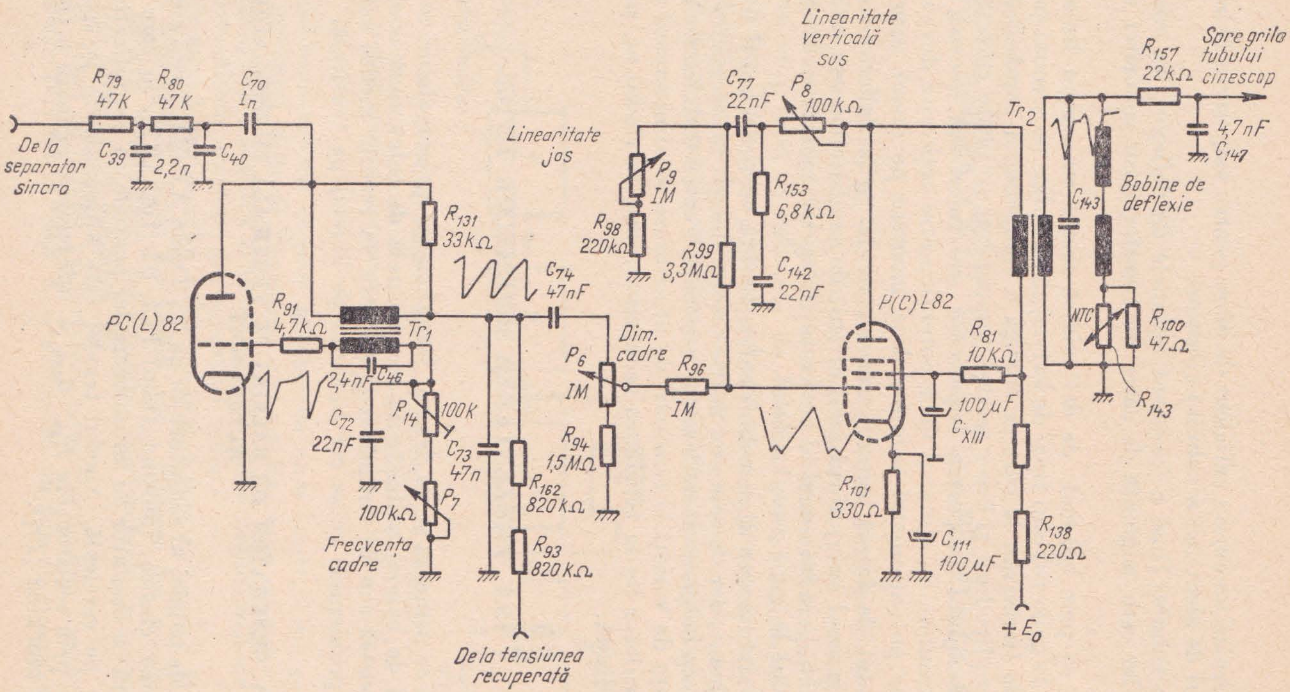


Fig. 10.2. Schema electrică a blocului de baleiaj pe verticală a televizorului Orion—AT-611-C.

Deoarece tensiunea recuperată este stabilizată cu ajutorul unui montaj special, rezultă o stabilizare şi a etajului oscilator la variaţia tensiunii de alimentare. Prin intermediul lui Tr_1 se asigură la grila triodei o reacţie pozitivă puternică, care contribuie la apariţia oscilaţiilor.

Frecvenţa oscilatorului depinde de C_{72}, P_{14} şi P_7. Potenţiometru P_7 serveşte la reglarea frecvenţei oscilatoului şi este acţionat din exterior pentru sincronizarea pe verticală, iar P_{14} este un potenţiometru semireglabil montat pe şasiul aparatului, folosind la reajustarea frecvenţei oscilatorului, atunci cînd aceasta se modifică ca urmare a uzurii tubului electronic sau modificării valorii pieselor constructive.

Sincronizarea oscilatorului se face prin aplicarea pe anodul triodei a impulsurilor date de separator, printr-un dublu circuit de integrare format din R_{79}, C_{39}, R_{80} şi C_{40}.

Rezistenţa R_{131} care şuntează înfăşurarea primară a transformatorului blocking, amortizează oscilaţiile nedorite ce apar cînd trioda conduce, iar R_{91} din circuitul grilei limitează valoarea de vîrf ale curentului de grilă.

Cînd trioda este blocată capacitatea C_{73} se încarcă prin R_{93} şi R_{162} la o valoare ce tinde către valoarea tensiunii recuperate, determinînd perioada activă a baleiajului pe verticală; cînd trioda conduce C_{73} se descarcă prin înfăşurarea primară a transformatorului şi rezistenţa internă a tubului electronic, determinînd cursa de întoarcere a baleiajului pe verticală. Potenţiometrul P_6 permite reglarea amplitudinii semnalului dinte de fierăstrău care se aplică tubului final, modificînd astfel dimensiunea pe verticală a baleiajului (imaginii).

Variaţia tensiunii aplicate pe grila de comandă a pentodei, va duce la variaţia curentului anodic ce trece prin primarul transformatorului de ieşire şi va induce un curent în secundarul său la bornele căruia sînt conectate bobinele de deflexie.

Pentru ca curentul prin bobinele de deflexie să aibă o variaţie liniară trebuie ca tensiunea de la grila de comandă a pentodei să aibă o anumită formă. Circuitele P_8, R_{153}, C_{142}, C_{77}, R_{99}, P_9 şi R_{98} introduc o reacţie negativă selectivă de tensiune care predistorsionează convenabil semnalul dinte de fierăstrău.

Circuitul de integrare P_8, R_{153} şi C_{142} modifică liniaritatea în partea de sus a imaginii, iar circuitul de diferenţiere C_{77}, P_9 şi R_{98} modifică liniaritatea în partea de jos.

În serie cu bobinele de deflexie este montat termistorul R_{143} care stabilizează dimensiunile imaginii. Ca urmare a creşterii temperaturii, rezistenţa bobinelor de deflexie se măreşte dar în acelaşi timp se micşorează rezistenţa termistorului R_{143} şi astfel dimensiunile imaginii pe verticală rămîn constante.

Rezistenţa R_{100} montată în paralel pe termistor limitează domeniul de variaţie al acestuia.

Condensatorul C_{143} din secundarul transformatorului de cadre Tr_2 preia supratensiunile care apar în timpul cursei inverse evitînd străpungerea transformatorului de ieșire. De la bornele bobinelor de deflexie se iau impulsuri care se aplică prin R_{157} la grila tubului cinescop, pentru stingerea spotului pe durata cursei inverse.

Un alt receptor de televiziune care folosește oscilator autoblocat în generatorul de baleiaj pe verticală este televizorul Dacia (fig. 10.3). Trioda este folosită ca oscilator blocking cu tensiune pozitivă mare pe grilă. Alimentarea cu tensiune anodică se face de la tensiunea recuperată prin celula de filtraj R_{348}, R_{347} și C_{327}. Rezistența neliniară VDR-R_{346} stabilizează tensiunea de alimentare a oscilatorului. Semnalul dinte de fierăstrău se formează la bornele lui C_{308} care se încarcă prin curentul de grilă al tubului oscilator și se descarcă prin P_5, R_{313} și R_{314}. Acestea sînt deci și elementele care determină frecvența oscilatorului.

Sincronizarea imaginii pe verticală se face prin aplicarea unor impulsuri negative de amplitudine mare pe anodul triodei. Rezistența R_{310} amortizează oscilațiile care apar cînd tubul conduce iar R_{312} limitează valoarea de vîrf a curentului de grilă.

Semnalul dinte de fierăstrău de la borna lui C_{308} se aplică prin C_{309}, P_6, R_{316} și R_{321} la grila tubului final. P_6 permite reglarea amplitudinii dintelui de fierăstrău și deci a dimensiunii imaginii.

Pentru predistorsionarea semnalului se folosește circuitul de reacție negativă format din C_{314}, P_7, R_{327}, P_9, R_{325}, C_{315}, R_{323} și C_{313}. Liniaritatea în partea superioară se reglează cu P_9 iar în partea inferioară cu P_7.

Cuplajul dintre tubul final și bobinele de deflexie se face prim intermediul transformatorului de ieșire al cărui primar este șuntat de rezistența neliniară R_{320} care limitează amplitudinea impulsurilor ce apar în timpul cursei inverse. Termistorul R_{328} stabilizează dimensiunile imaginii față de creșterea temperaturii bobinelor de deflexie. Rezistența R_{329} amortizează secundarul transformatorului și bobinele de deflexie îmbunătățind liniaritatea baleiajului pe verticală. Prin C_{317} se aplică impulsuri negative la grila tubului cinescop pentru stingerea spotului în timpul cursei inverse.

În fig. 10.4 este prezentată schema generatorului de baleiaj pe verticală a televizorului Grigorescu care este asemănătoare cu cele prezentate anterior.

10.1.2. GENERATOR DE BALEIAJ PE VERTICALĂ UTILIZÎND MULTIVIBRATOR

În fig. 10.5 este prezentată schema generatorului de baleiaj pe verticală al receptorului de TV „Miraj“ care folosește oscilator de tip multivibrator.

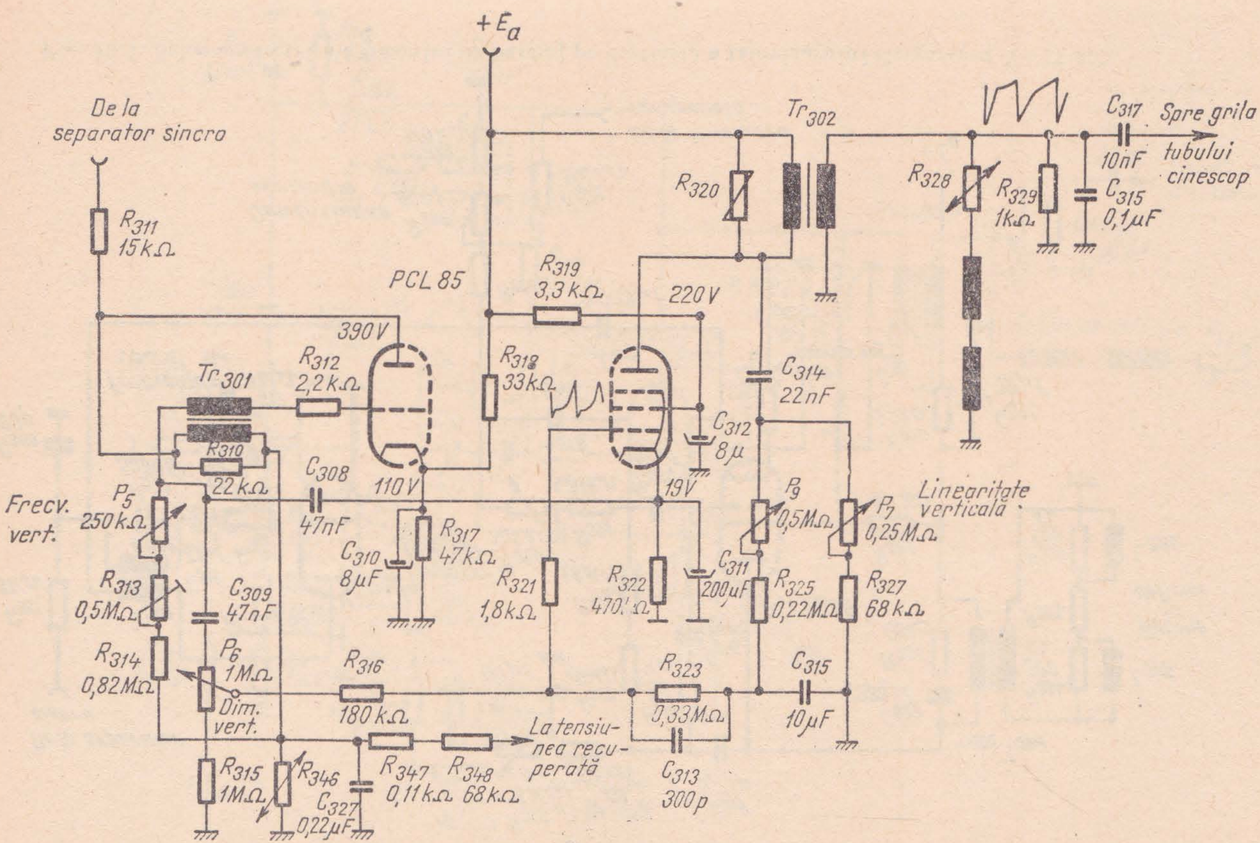


Fig. 10.3. Schema electrică a blocului de baleiaj pe verticală a televizorului Dacia 3 — E 59-622.

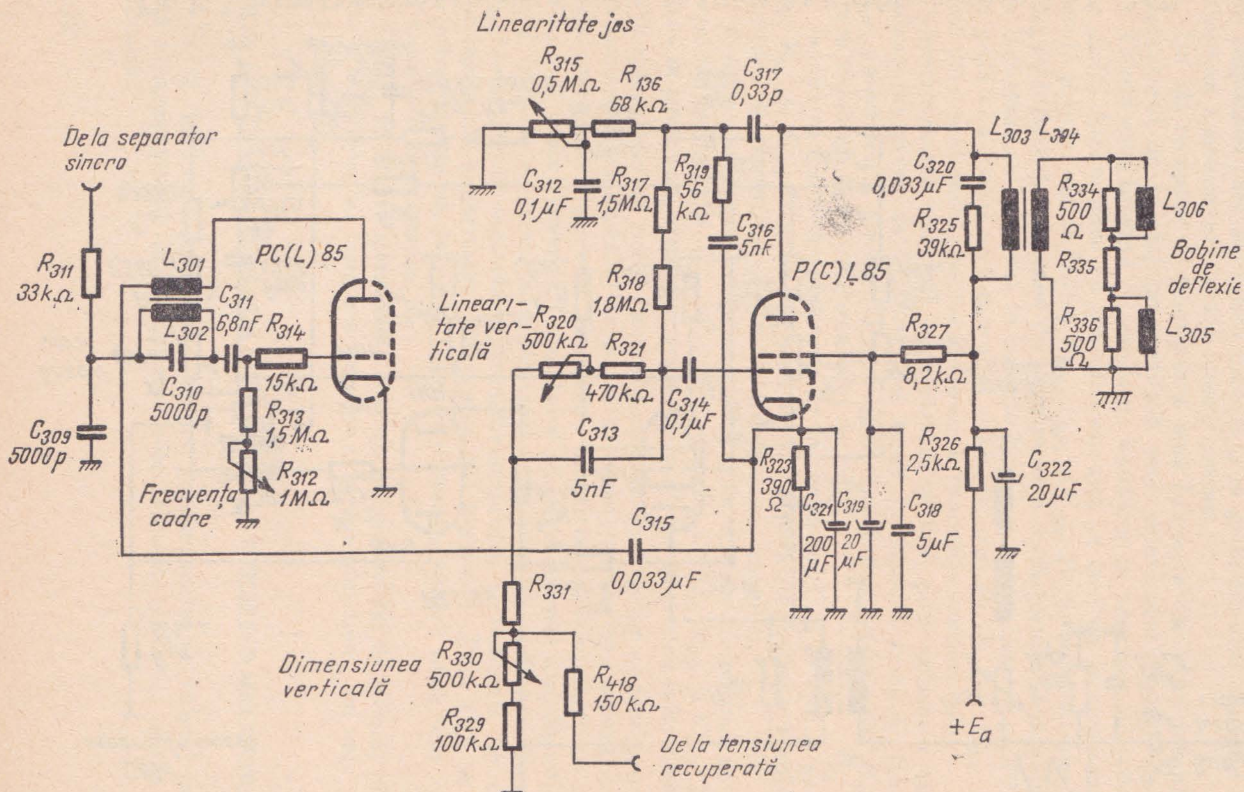


Fig. 10.4. Schema electrică a blocului de baleiaj pe verticală a televizorului Grigorescu VS-59-633.

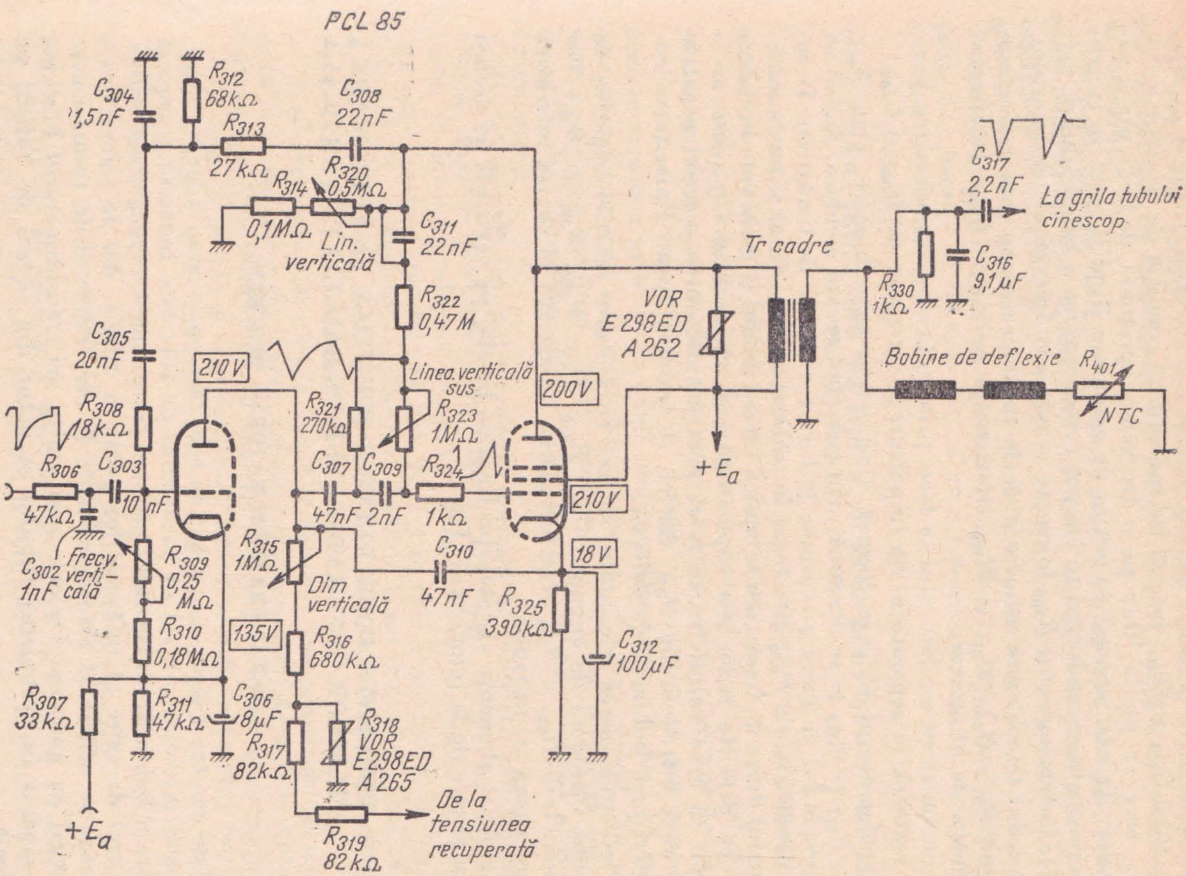


Fig. 10.5. Schema electrică a blocului de baleiaj pe verticală a televizorului Miraj.

Reacţia pozitivă dintre anodul tubului final şi grila triodei (C_{308}, R_{313}, R_{312}, C_{304}, C_{305} şi R_{308}) face să fie îndeplinită condiţia de oscilaţie a etajului, care va oscila liber pe o frecvenţă apropiată de frecvenţa semicadrelor. Trioda lucrează în regim de comutare fiind blocată în timpul cursei directe şi conducînd în timpul cursei inverse a baleiajului pe verticală. Potenţiometrul R_{309} foloseşte la reglarea frecvenţei oscilatorului.

Anodul triodei este alimentat de la tensiunea recuperată prin rezistenţele R_{315}, R_{316}, R_{317} şi R_{319}. Rezistenţa neliniară R_{318} stabilizează tensiunea de alimentare.

Sincronizarea oscilatorului se face prin aplicarea impulsurilor pozitive luate de la separatorul de impulsuri şi integrate de R_{306} şi C_{302}.

Condensatorul C_{310} se încarcă cînd trioda este blocată prin R_{315}, R_{316}, R_{317} şi R_{319} şi se descarcă prin tub cînd acesta conduce, făcînd ca la bornele lui să apară o tensiune în formă de dinte de fierăstrău. Deoarece condensatorul C_{310} este legat la catodul tubului final şi nu la masă, semnalul dinte de fierăstrău se aplică între catodul şi grila tubului final, ceea ce permite reducerea capacităţii condensatorului C_{312} care ar fi trebuit să aibe valori foarte mari pentru înlăturarea reacţiei negative de curent introdusă de R_{325}. Astfel, se îmbunătăţeşte liniaritatea curentului prin bobinele de deflexie.

Predistorsionarea semnalului se face cu ajutorul reacţiei negative de tensiune introdusă de circuitul C_{311}, R_{320}, R_{314}, R_{322}, R_{323} şi R_{321}. Potenţiometrele R_{320} şi R_{323} permit reglarea liniarităţii în partea inferioară şi superioară a rastrului.

Celelalte elemente ale etajului final de baleiaj pe verticală au acelaşi rol ca şi cele de la televizorul Dacia.

10.2. ELEMENTE CONSTRUCTIVE SPECIFICE ŞI VERIFICAREA PIESELOR GENERATORULUI DE BALEIAJ PE VERTICALĂ

10.2.1. TRANSFORMATORUL BLOCKING

Este construit dintr-un pachet de tole care poate avea diferite forme. În jurul miezului central al pachetului de tole este montată o carcasă pe care se bobinează înfăşurarea primară şi secundară a transformatorului. Numărul de spire al înfăşurărilor poate fi diferit, dar la televizoarele moderne se utilizează transformatoare la care raportul de transformare este egal cu unitatea. De cele mai multe ori transformatorul blocking este montat în apropierea tubului oscilator din blocul de baleiaj pe verticală.

O verificare completă a transformatoarelor blocking folosite în etajele oscilatoare cu autoblocare nu poate fi făcută cu aparate obișnuite de măsurat.

Se poate aprecia dacă un transformator blocking este bun prin măsurarea tensiunilor din circuitul în care este montat sau prin măsurarea rezistenței primarului și secundarului cu ajutorul unui ohmmetru și compararea valorilor cu cele indicate de firma constructoare.

Pentru o verificare completă a blockingului în cazul cînd pare suspect, este necesar să fie înlocuit cu un alt transformator identic și despre care se știe că este bun.

10.2.2. TRANSFORMATORUL DE IEȘIRE AL ETAJULUI FINAL DE BALEIAJ PE VERTICALĂ

Construcția acestui transformator este asemănătoare cu a transformatorului de ieșire din etajul de audiofrecvență.

O verificare rapidă a transformatorului poate fi făcută prin aplicarea, pentru un timp scurt, a unei tensiuni alternative luate direct de la rețea.

Pentru o protecție mai sigură a transformatorului se poate aplica această tensiune prin intermediul unui condensator cu hîrtie. În cazul cînd transformatorul este bun, există tendința să apară rastrul. Nu vom avea însă dimensiunile și liniaritatea normale. Această verificare a transformatorului presupune că bobinele de deflexie sînt în bună stare de funcționare.

O altă metodă mai puțin comodă dar care dă rezultate satisfăcătoare constă în conectarea transformatorului de ieșire pentru baleiajul pe cadre în locul transformatorului de ieșire al etajului final de audiofrecvență. Dacă transformatorul de i șire este bun, lanțul d- audiofrecvență va funcționa satisfăcător. Trebuie ținut cont de faptul că nu se mai face o adaptare corectă a etajului final audio la difuzor și deci nu vom avea un transfer maxim de putere.

Verificarea cea mai simplă constă în deconectarea primarului și secundarului și măsurarea rezistenței înfășurării primare și secundare. Valorile măsurate trebuie comparate cu valorile indicate de uzina constructoare.

Desigur că pentru o verificare completă a transformatorului este necesar ca acesta să fie înlocuit cu altul despre care se știe că este în perfectă stare.

10.2.3. BOBINELE DE DEFLEXIE PE VERTICALĂ

Construcția în detaliu a acestor bobine va fi descrisă în cap. 11. Vom descrie mai jos, modul cum pot fi verificate bobinele de deflexie pe verticală.

Una din metode este asemănătoare cu cea folosită la verificarea transformatorului final pentru baleiajul pe cadre și constă în aplicarea pentru un timp scurt a unei tensiuni alternative la bornele bobinelor de deflexie pe verticală. În cazul cînd acestea nu sînt întrerupte există tendința ca linia albă ce apare pe ecran să se lățească, dînd naștere la un baleiaj neliniar pe verticală.

O altă metodă constă în măsurarea cu ajutorul ohmmetrului a rezistenței înfășurărilor și compararea lor cu valorile indicate de uzina producătoare. Este necesar să se măsoare și rezistența de izolație între bobinele de deflexie pe verticală și cele pe orizontală, care trebuie să fie de ordinul zecilor de M Ω.

În cazul existenței unor spire în scurtcircuit aceste metode nu sînt suficiente pentru o verificare completă, și de aceea este necesar ca blocul bobinelor de deflexie să fie înlocuit cu altul despre care se știe sigur că este în bună stare de funcționare.

10.3. METODE GENERALE DE LOCALIZARE A DEFECTELOR GENERATORULUI DE BALEIAJ PE VERTICALĂ

Principalele defecte ce pot fi introduse de blocul de baleiaj pe verticală sînt următoarele:

1. Imaginea este redusă la o linie orizontală pe mijlocul ecranului.
2. Dimensiunea imaginii pe verticală este mică sau prea mare.
3. Imaginea este neliniară în partea de jos sau de sus a ecranului.
4. Imaginea se desincronizează pe verticală.
5. Pe ecranul televizorului apar două, trei sau mai multe imagini sincronizate așezate fie unele sub altele, fie suprapuse.

O metodă rapidă de verificare a etajului oscilator, constă în executarea unei legături printr-o capacitate de 0,01 — 0,5 μF între grila sau anodul tubului oscilator și grila tubului final audio. În cazul cînd etajul oscilator lucrează normal se va auzi în difuzor un brum care își modifică frecvența atunci cînd se acționează potențiometrul de reglare a frecvenței cadrelor.

Se mai poate verifica funcționarea oscilatorului dacă se conectează un voltmetru de curent alternativ pe potențiometrul de „dimensiuni pe verticală“ și se face un scurtcircuit de scurtă durată între grila și catodul tubului oscilator.

În cazul funcționării normale a etajului indicația voltmetrului de curent alternativ se modifică, datorită întreruperii oscilațiilor la provocarea scurtcircuitului.

Măsurarea unei tensiuni negative între grila și catodul tubului oscilator, indică de asemenea prezența oscilațiilor.

Verificarea exactă a oscilatorului poate fi făcută numai cu ajutorul oscilatorului catodic sau a unui sincroscop, care permit vizualizarea amplitudinii și formei semnalului din anodul sau grila tubului oscilator și care trebuie comparate cu valorile indicate de către uzina constructoare.

Pentru a ne convinge de funcționarea etajului final se procedează în felul următor: printr-un condensator avînd valoarea cuprinsă între 0,01 și 0,5 μF și o tensiune de lucru de 100—400 V, se aplică pe grila de comandă a etajului final, o tensiune alternativă luată de la filamentul unui tub electronic (se recomandă ca această tensiune să nu fie prea mare). În cazul unei funcționări normale a etajului final, la aplicarea acestei tensiuni, rastrul începe să se desfășoare pe verticală. Nu trebuie să ne așteptăm la apariția unui rastru avînd dimensiunile și liniaritatea normală.

Această operație conduce și la concluzia că atît transformatorul de ieșire cît și bobinele de deflexie nu sînt întrerupte. În cazul cînd etajul final lucrează nesatisfăcător (dimensiuni mici pe verticală), această verificare nu este suficientă și de aceea este necesar să se folosească osciloscopul catodic.

Vizualizarea formelor de undă în diferite puncte ale etajului final de baleiaj ne va conduce la concluzii precise aspura funcționării etajului final de baleiaj pe verticală.

10.4. REGLAREA ETAJELOR DE BALEIAJ PE VERTICALĂ

După un număr de ore de funcționare, datorită uzurii tuburilor electronice și modificării parametrilor unor piese componente ale receptorului de televiziune este necesară executarea unor reglaje asupra etajului oscilator și final de baleiaj pe verticală. O funcționare corectă a acestora permite obținerea unei imagini stabile și cu geometria bună. Reglarea corectă a frecvenței oscilatorului se face la unele televizoare cu ajutorul unor potențiometre semireglabile montate pe șasiul aparatului, iar în lipsa acestora prin modificarea valorii rezistențelor din circuitul care determină frecvența de oscilație. Reglajul este considerat corect, dacă imaginea este stabilă (nu se desincronizează pe verticală) atunci cînd potențiometrul „frecvența cadrelor“ este pe poziția de mijloc a cursei sale.

Etajul final de baleiaj este corect reglat dacă se obține o imagine cu dimensiuni normale și liniaritate bună cu potențiometrele de reglaj

aflate aproape de poziția de mijloc. În consecință, cînd nu sînt îndeplinite aceste condiții, vor trebui reajustate elementele constructive ale etajului. La unele tipuri de televizoare, piesele ce pot fi modificate sînt notate pe schema electrică cu asterix.

Menționăm că uzura tuburilor electronice și modificarea tensiunilor de alimentare poate să ducă la dereglarea etajului de baleiaj pe verticală. De aceea, înainte de a trece la modificarea valorilor pieselor componente, trebuie să ne convingem că nu sînt defecte tuburile electronice sau blocul de alimentare.

10.5. DEFECTE ALE GENERATORULUI DE BALEIAJ PE VERTICALĂ

Vizualizarea imaginii sau a rastrului ușurează în mare măsură găsirea unui defect din blocul de baleiaj pe verticală. Este indicat să se localizeze mai întîi etajul sau circuitele componente ale blocului de baleiaj care sînt afectate. În cele ce urmează se vor analiza cîteva din defectele caracteristice baleiajului pe verticală.

10.5.1. IMAGINEA ESTE REDUSĂ LA O LINIE ORIZONTALĂ PE MIJLOCUL ECRANULUI

Defectul apare sub această formă deoarece prin bobinele de deflexie pe verticală nu circulă curent, iar etajul de baleiaj pe orizontală inclusiv redresorul de FIT lucrează normal. Defectul poate fi în etajul oscilator, în circuitul de formare a semnalului dinte de fierăstrău, în etajul final de baleiaj pe verticală sau în bobinele de deflexie. În paragrafele 10.2. și 10.3 s-a arătat cum pot fi verificate unele din etajele și piesele componente ale blocului de baleiaj pe verticală.

Dacă se constată că etajul oscilator este defect se va trece la depanarea acestuia. Pentru început se va înlocui tubul electronic iar ulterior se va trece la măsurarea tensiunilor la soclu. În funcție de aceste măsurări se vor trage concluziile necesare care conduc la găsirea piesei defecte. Astfel, la televizorul ORION — AT 611 C (fig. 10.2) lipsa tensiunii anodice poate fi datorată întreruperii înfășurării primare a transformatorului blocking, a rezistențelor R_{162} sau R_{93}. Clacarea condensatorului de formare a semnalului dinte de fierăstrău C_{73}, poate de asemenea să ducă la scăderea tensiunii anodice. La televizorul DACIA (fig. 10.3.) se vor verifica rezisențele R_{347} și R_{348} dacă nu sînt întrerupte și condensatorul C_{327} dacă nu s-a scurtcircuitat. În cazul televizorului MIRAJ (fig. 10.5) se vor verifica rezistențele R_{315}, R_{316}, R_{317}, R_{319}.

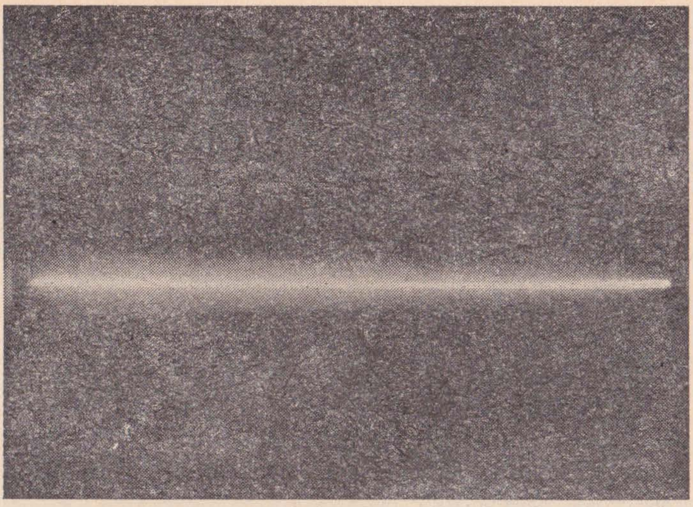


Fig. 10.6. Lipsa baleiajului pe verticală.

Dacă etajul oscilator lucrează normal se va proceda la depanarea etajului final.

Şi aici prima operaţie ce trebuie făcută constă în înlocuirea tubului electronic, iar apoi se vor măsura tensiunile la electrozii tubului final de baleiaj, care ne vor conduce la depistarea piesei defecte.

Existenţa unui scurtcircuit pe circuitul de alimentare cu tensiune, ca urmare a clacării unui condensator de filtraj sau a unei conexiuni ce atinge de şasiul receptorului, duce în mod precis la scoaterea completă din funcţiune a baleiajului pe verticală.

10.5.2. DIMENSIUNEA IMAGINII PE VERTICALĂ ESTE PREA MICĂ SAU PREA MARE

Acest defect apare, în general, după un anumit număr de ore de funcţionare a televizorului şi poate fi cauzată de existenţa unui deranjament în: circuitul de formare a semnalului dinte de fierăstrău; circuitul de predistorsionare al semnalului dinte de fierăstrău; etajul final de baleiaj pe verticală; transformatorul de ieşire; bobinele de deflexie sau în circuitele pentru stabilizarea dimensiunii pe verticală a imaginii.

În circuitul de formare a semnalului dinte de fierăstrău, trebuiesc verificate rezistenţele prin care se încarcă condensatorul de formare precum şi valoarea acestuia. La televizorul ORION (fig. 10.2) se vor

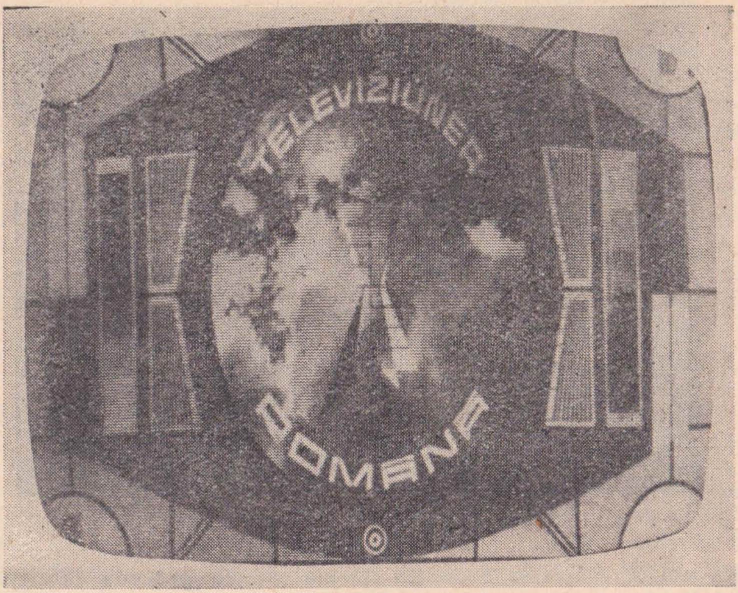


Fig. 10.7. Dimensiunea imaginii pe verticală este prea mare. Liniaritatea pe verticală este corectă.

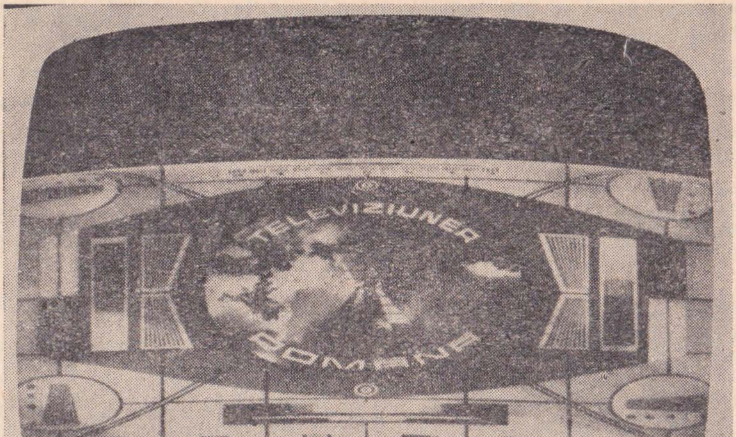


Fig. 10.8. Dimensiunea imaginii pe verticală este prea mică.

verifica R_{93}, R_{162} și C_{73}. În toate aceste situații se consideră că tensiunea recuperată la care tinde să se încarce C_{73} este normală.

Defectarea unei piese din circuitul de predistorsionare a semnalului dinte de fierăstrău poate duce la mărirea dimensiunii pe verticală, ca urmare a micșorării reacției negative selective aplicate la grila etajului final. De aceea mărirea dimensiunilor este însoțită și de neliniaritatea baleiajului pe verticală.

Etajul final de baleiaj produce cel mai des modificarea dimensiunii pe verticală. Uzarea tubului electronic reduce curentul anodic al acestuia și ca urmare scade dimensiunea imaginii pe verticală. Reducerea tensiunii de alimentare a anodului și ecranului poate să ducă de asemenea la aceeași manifestare. Mult mai rar micșorarea baleiajului pe verticală este cauzată de existența unor spire în scurtcircuit în transformatorul de ieșire sau în bobinele de deflexie.

La receptoarele de televiziune care cuprind circuite speciale pentru stabilizarea dimensiunii pe verticală se vor verifica aceste circuite acordîndu-se atenție tuburilor electronice și elementelor neliniare *VDR*.

10.5.3. IMAGINEA ESTE NELINIARA ÎN PARTEA DE JOS SAU DE SUS A ECRANULUI

Un alt defect caracteristic blocului de baleiaj este liniaritatea nesatisfăcătoare a baleiajului de verticală, care nu poate fi corectată din butoanele ce reglează liniaritatea pe verticală în partea inferioară și superioară a rastrului. Imaginea este comprimată fie în porțiunea de jos, fie în porțiunea de sus simultan cu micșorarea sau mărirea dimensiunii pe verticală. În unele situații neliniaritatea este atît de pronunțată încît imaginea este întoarsă în partea de jos (sau sus) făcînd imposibilă citirea scrisului de la filmele titrate.

De cele mai multe ori defecte de acest gen sînt cauzate de uzura tubului electronic din etajul final de baleiaj sau de pierderea capacității condensatoarelor de filtraj din circuitul anodic sau de ecran. Conectarea în paralel pe aceste condensatoare a unui alt condensator electrolitic cu valoarea 50—100 μF, duce la înlăturarea deranjamentului.

De asemenea, există posibilitatea ca tubul final să lucreze cu curenți de grilă ca urmare a micșorării tensiunii de negativare ceea ce are ca rezultat obținerea unui baleiaj neliniar. Din această cauză este necesar să se acorde atenție atunci cînd se măsoară tensiunea de negativare a tubului final de baleiaj.

Destul de frecvent neliniaritatea baleiajului este cauzată de întreruperea unei rezistențe sau a unui condensator din circuitul de predistorsionare a dintelui de fierăstrău. Astfel, la televizorul ORION (fig. 10.2)

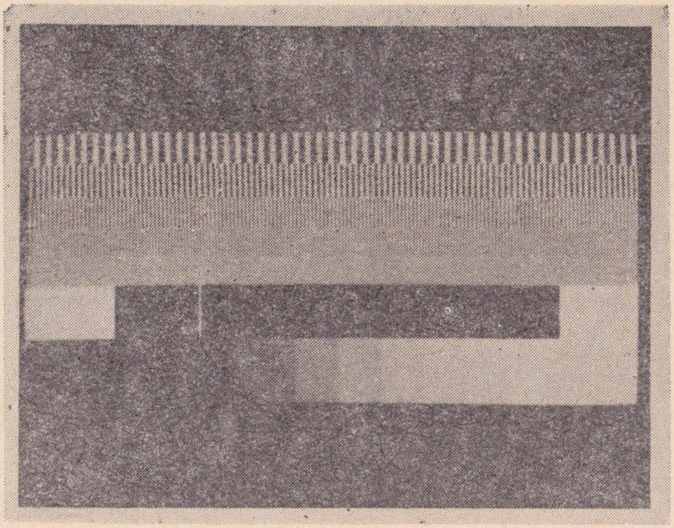


Fig. 10.9. Dimensiunea imaginii pe verticală este prea mică.



Fig. 10.10. Imagine neliniară pe verticală (comprimată în partea de jos).

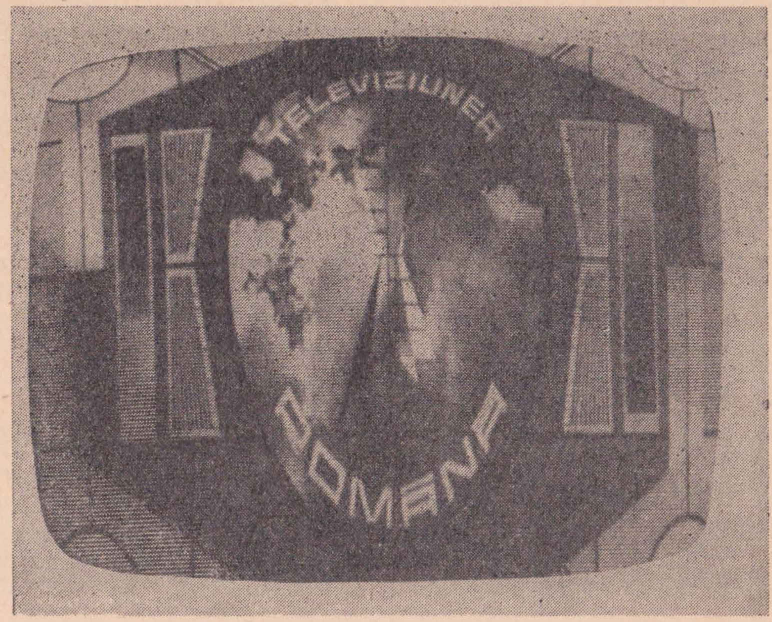


Fig. 10.11. Imagine neliniară pe verticală (comprimată în partea de sus și extinsă în partea de jos).

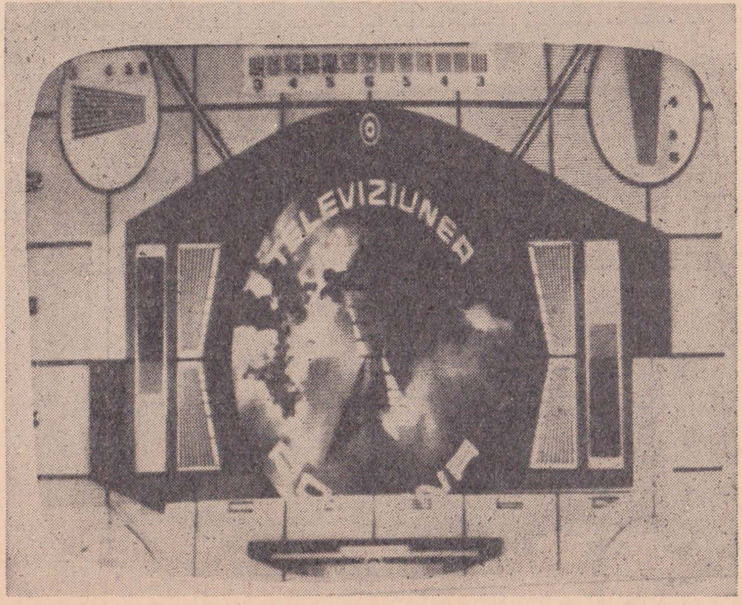


Fig. 10.12. Imagine neliniară pe verticală (întoarsă în partea de jos.

se vor verifica rezistențele P_8, R_{153}, R_{99}, P_9 și R_{98} și capacitățile C_{77} și C_{142}.

La televizorul DACIA se vor verifica: C_{314}, P_9, R_{325}, P_7, R_{327}, C_{315} și R_{325}, iar la televizorul MIRAJ (fig. 10.5) se verifică R_{320}, R_{314}, C_{311}, R_{322}, R_{323}, R_{321}.

Se va acorda atenție potențiometrelor semireglabile la care se dezarcuiesc ușor, cursoarele, întrerupîndu-se contactul.

Rezistențele din circuitul de predistorsionare pot fi verificate ușor prin conectarea unui voltmetru la bornele lor și vizualizînd pe ecranul televizorului efectul conectării lui. În cazul unei rezistențe întrerupte la conectarea aparatului de măsurat care are o anumită rezistență internă, există tendința ca baleiajul să revină la normal.

Capacitățile pot fi verificate prin conectarea în paralel pe cele care par suspecte a altor capacități de valori apropiate.

Dacă imaginea este întoarsă în partea de sus a ecranului va trebui verificat transformatorul de ieșire care poate avea cîteva spire în scurtcircuit. Verificarea transformatorului se face în acest caz prin înlocuirea lui pentru a evita surprizele unei măsurări eronate.

În cazul în care se dispune de un osciloscop catodic, este indicat să se vizualizeze forma semnalului în diferite puncte de măsurare și

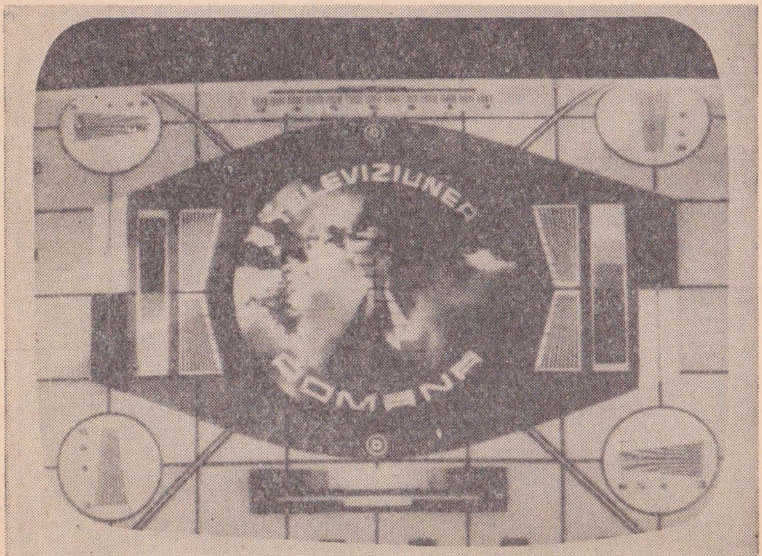


Fig. 10.13. Imagine strînsă în partea de sus a ecranului.

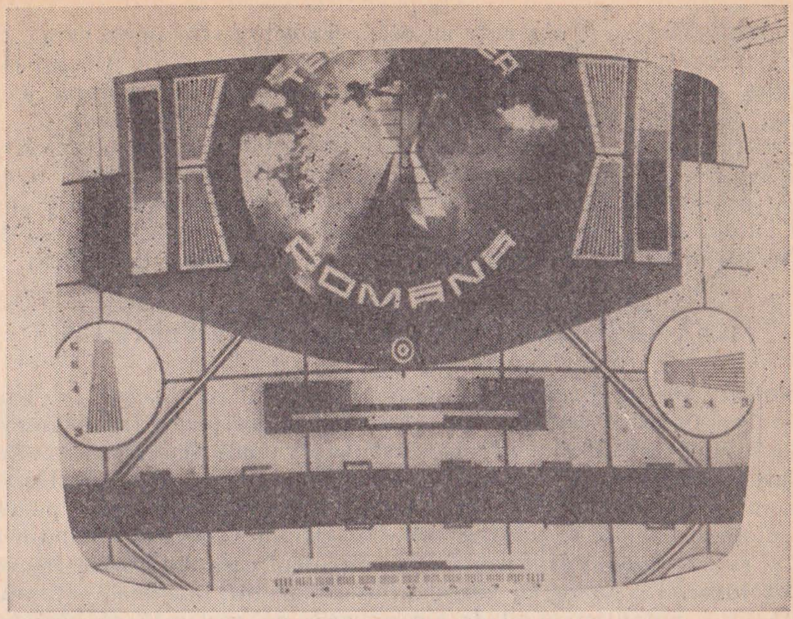


Fig. 10.14. Imagine desincronizată pe verticală.

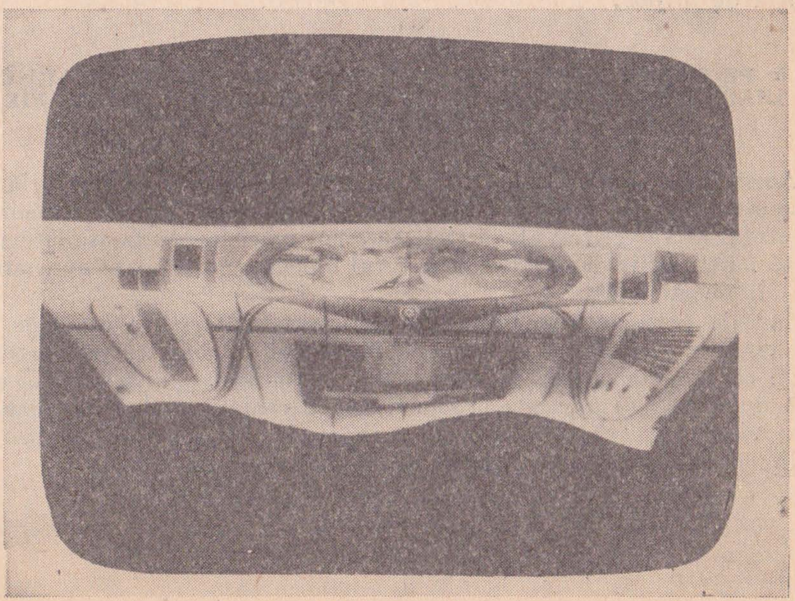


Fig. 10.15. Imagine deformată ca urmare a existenţei unui scurtcircuit în bobinele de deflexie pe verticală.

comparate rezultatele obținute cu oscilogramele indicate de uzina constructoare. Se va urmări modul cum se modifică forma semnalului la acționarea potențiometrelor ce reglează dimensiunea și liniaritatea pe verticală.

Pentru a verifica dacă baleiajul este liniar se poate monta o rezistență bobinată de 1—2 Ω în serie cu bobinele de deflexie iar la bornele ei, se conectează osciloscopul catodic. Semnalul astfel vizualizat va fi proporțional cu curentul prin bobinele de deflexie și va avea forma unui dinte de fierăstrău în cazul funcționării normale a blocului de baleiaj.

10.5.4. IMAGINEA SE DESINCRONIZEAZA PE VERTICALĂ

Sînt situații cînd separatorul și amplificatorul impulsurilor de sincronizare funcționează corect și totuși imaginea nu poate fi sincronizată, deplasîndu-se ușor de sus în jos. Acest defect poate fi localizat în etajul oscilator care lucrează pe o frecvență cu puțin mai mare de 50 Hz și nu mai poate fi sincronizată de către impulsurile de sincronizare pe verticală. Este necesar să se verifice tubul electronic folosit ca oscilator precum și rezistențele și capacitățile din circuitul care determină frecvența oscilatorului. La un reglaj corect al oscilatorului, imaginea este sincronizată cînd potențiometrul de sincronizare pe verticală se găsește pe poziția de mijloc.

10.5.5. PE ECRANUL TELEVIZORULUI APAR DOUA, TREI SAU MAI MULTE IMAGINI SINCRONIZATE, AȘEZATE FIE UNELE SUB ALTELE FIE SUPRAPUSE

Acest defect apare atunci cînd oscilatorul de baleiaj pe verticală este sincronizat pe un multiplu al frecvenței cadrelor. Pentru remedierea defectului se va verifica elementele care pot mări frecvența oscilatorului. Nu trebuie neglijat nici transformatorul blocking care poate avea cîteva spire în scurtcircuit.

În cele prezentate mai sus s-au descris numai cîteva din cele mai caracteristice defecte ce pot apărea în blocul de baleiaj pe verticală.

În cazul altor genuri de defecte se va studia mai întîi schema electrică după care se va trece la remedierea deranjamentului, recomandîndu-se verificarea etajelor suspecte concomitent cu separarea circuitelor suplimentare conectate la blocul de baleiaj pe verticală.

11. GENERATORUL DE BALEAJ PE ORIZONTALĂ

Generatorul de baleiaj pe orizontală contribuie la sintetizarea imaginii prin asigurarea explorării orizontale a ecranului tubului cinescop cu ajutorul unui fascicul electronic. Pentru reconstituirea corectă a geometriei imaginii, spotul trebuie să aibă o viteză constantă de mişcare pe ecran şi sincronizată cu mişcarea fasciculului de explorare de la captarea imaginii.

În fig. 11.1 este prezentată schema bloc a generatorului de baleiaj pe orizontală.

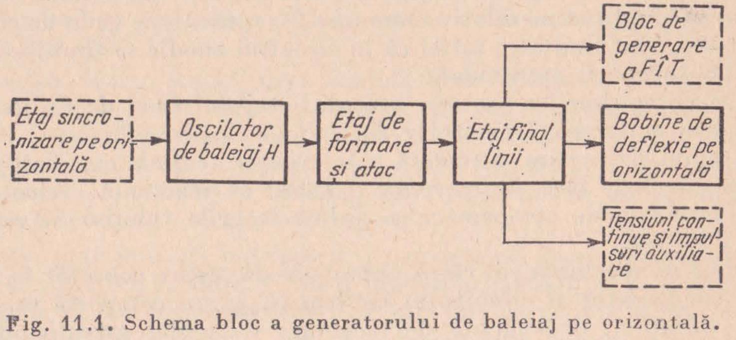


Fig. 11.1. Schema bloc a generatorului de baleiaj pe orizontală.

Etajele finale de baleiaj pe orizontală utilizează în prezent scheme cu randament ridicat (funcţionare în clasă AB cu recuperare serie). În afară de deflexia pe oriziontală, etajul final linii îndeplineşte şi alte funcţii auxiliare, asigurînd obţinerea tensiunilor de alimentare a anozilor şi a electrozilor de focalizare ai cinescopului, şi de încălzire a filamentului tubului redresor de FÎT. De asemenea, sînt furnizate impulsurile necesare: etajului comparator, pentru sincronizare pe orizontală, circuitelor de stabilizare automată a dimensiunilor pe orizontală,

circuitului poartă de reglaj automat al amplificării, circuitului de stingere a spotului pe durata cursei inverse.

Tensiunea recuperată de valoare ridicată (+ 500... +850 V) se utilizează de obicei și la alimentarea oscilatorului de baleiaj pe verticală.

Forma corectă a impulsurilor de atac al tubului final linii este asigurată de etajul de formare, care prelucrează tensiunea furnizată de oscilatorul de baleiaj pe orizontală.

Oscilatoarele de baleiaj pe orizontală cele mai utilizate sînt de tipul: oscilator sinusoidal, multivibrator cu cuplaj catodic și oscilator autoblocat.

11.1. PREZENTAREA SCHEMELOR TIPICE

11.1.1. GENERATOR DE BALEIAJ PE ORIZONTALA CU OSCILATOR SINUSOIDAL (fig. 11.2)

Generatorul de baleiaj pe orizontală al receptorului TV „Miraj" utilizează un oscilator sinusoidal de tip Colpitts, avînd ca element activ spațiul ecran-grilă-catod al pentodei T_1 — P(C)F802. Circuitul oscilant este format din elementele L_1, C_{321}, C_{322}. Reglajul manual al frecvenței se realizează prin variația inductanței L_1. Oscilațiile sinusoidale cu amplitudine relativ mare (osc.2), aplicate pe grila de comandă a pentodei, sînt limitate, astfel că în circuitul anodic se transferă numai vîrfurile tensiunii sinusoidale.

Forma impulsurilor necesare atacului etajului final de linii se realizează prin acțiunea elementelor R_{343}, R_{339}, C_{329} (osc.3).

Sistemul de reglare automată a frecvenței de linii este compus din comparatorul de fază și frecvență și tubul de reactanță. Tensiunea de reglaj furnizată de comparator se aplică la grila tubului de reactanță T_1 — PC(F)802.

Tubul de reactanță, al cărui circuit anodic apare conectat în paralel pe un condensator al circuitului oscilant (C_{321}), se comportă ca o capacitate variabilă, dependentă de tensiunea de reglaj, modificînd astfel în sens corespunzător frecvența oscilatorului.

Tensiunea de comandă pentru etajul final de linii se preia din anodul tubului oscilator [T_1 — P(C) F802] și se aplică prin condensatorul C_{328} la grila tubului final (pentoda T_2 — PL500). Tensiunea de alimentare a etajului final linii este furnizată de un montaj de recuperare serie, cu dioda de recuperare T_3 — PY88.

Sarcina etajului final linii este constituită din bobinele de deflexie pe orizontală și redresorul de FÎT, cuplate la etajul final linii printr-un autotransformator.

Stabilizarea dimensiunii imaginii pe orizontală cu variația tensiunii de rețea sau cu uzura tuburilor se realizează prin deplasarea punctului de funcționare al tubului final linii. Tensiunea de reglaj necesară varierii polarizării grilei etajului final se obține astfel: pe o rezistență neliniară în raport cu tensiunea (VDR) se aplică:

— impulsuri cu polaritate pozitivă, preluate de la priza *6* a autotransformatorului final linii, prin intermediul condensatorului C_{331};

— o fracțiune a tensiunii recuperate preluată prin circuitul de divizare R_{351}, R_{352}, P_2 și rezistențele R_{350}, R_{366}.

Întreg circuitul de stabilizare a dimensiunii reprezintă un lanț de reacție negativă. La variația tensiunii de ieșire linii, prin intermediul acestui lanț se modifică polarizarea grilei etajului final în așa fel încît tensiunea de ieșire linii tinde să aibă o variație de sens invers, realizîndu-se astfel compensarea și menținînd deci dimensiunea pe orizontală aproape constantă. Reglajul manual al dimensiunii pe orizontală se poate executa prin acționarea potențiometrului semireglabil P_2.

Tensiunea de +16...+18 kV, necesară funcționării tubului cinescop, se obține prin redresarea cu ajutorul diodei T_4 — DY87 a impulsurilor de mare amplitudine (de forma osc. 4) care apar pe înfășurarea de înaltă tensiune în timpul cursei de întoarcere a baleiajului (pct. 9). Filamentul tubului redresor este alimentat prin cuplarea unei singure spire cu transformatorul final linii. În serie cu filamentul se conectează bobina L_3 care reduce tensiunea de alimentare a filamentului la valoarea necesară (osc. 10).

Tensiunea foarte înaltă este filtrată prin intermediul circuitului alcătuit din capacitatea cablului coaxial care face legătura între redresorul FÎT și tubul cinescop (cca. 100 pF), rezistențele R_{407}, R_{408} și capacitatea proprie a tubului cinescop (cca. 2 nF) formată de cele două straturi: metalizare interioară și acvadag exterior, avînd ca dielectric peretele lateral de sticlă al tubului cinescop.

Corecția neliniarității baleiajului pe orizontală (care apare datorită pierderilor rezistive pe durata cursei inverse a baleiajului pe orizontală și se manifestă prin comprimarea imaginii într-o singură parte) se realizează cu ajutorul bobinei L_4 cu miez magnetizat. Pentru amortizarea oscilațiilor parazite ce apar pe bobina L_4 se montează în paralel rezistența R_{364}.

Compensarea distorsiunilor simetrice, care apar la unghiuri mari de deflexie, datorită curburii ecranului, se obține prin utilizarea condensatorului C_{337} (amortizat cu R_{361}) montat în serie cu bobinele de deflexie, realizîndu-se astfel o comprimare a extremităților imaginii.

Forma corectă a curentului de deflexie pe orizontală este înfățișată în oscilograma 9.

11.1.2. GENERATOR DE BALEIAJ PE ORIZONTALA CU OSCILATOR DE RELAXARE DE TIP MULTIVIBRATOR (fig. 11.3)

Generatorul de baleiaj pe orizontală al receptorului TV „Dacia“ utilizează un oscilator de relaxare de tip multivibrator cu cuplaj catodic, echipat cu tubul dublă-triodă T_1-ECC82. Acest oscilator este compus din două etaje amplificatoare aperiodice în cascadă, cuplate prin condensatorul C_{324}. Reacția de la ieșire la intrare se realizează prin intermediul grupului din catod, R_{343}, C_{326}.

La grila de comandă a primei triode se aplică tensiunea de corecție automată a frecvenței, livrată de comparatorul de fază.

Reglajul manual al frecvenței libere de relaxare a multivibratorului se realizează prin aplicarea unei tensiuni reglabile pe grila celei de a doua triode (circuitul de divizare P_1, P_2 și R_{341}, R_{344}). Frecvența oscilațiilor libere ale multivibratorului este determinată de constanta de timp de încărcare și descărcare a condensatorului C_{324} și de polarizările grilelor celor două triode.

Circuitul oscilant L_1, C_{325} conectat în circuitul anodic al primei triode stabilizează durata oscilațiilor libere de relaxare ale multivibratorului. În circuitul anodic al celei de a doua triode este conectat circuitul de formare R_{342}, R_{345}, C_{328}, care asigură impulsuri „dinte de ferăstrău cu piedestal“, necesare atacului etajului final linii.

Întrucît etajul final linii al receptorului TV „Dacia“, se aseamănă în mare măsură cu cel al receptorului TV „Miraj“, ne vom mărgini la descrierea circuitelor de reglaj automat al dimensiunilor pe orizontală.

Stabilizarea dimensiunilor imaginii pe orizontală cu variația tensiunii de rețea sau cu uzura tuburilor se face de asemenea prin deplasarea punctului de funcționare al tubului final linii T_2 — PL500. Impulsurile cu polaritate pozitivă, preluate din pct. D al autotransformatorului final linii, sînt aplicate rezistenței neliniare (VDR) prin condensatoarele C_{331} și C_{332}. Datorită caracteristicii neliniare cu tensiunea a elementului VDR, se obține la bornele sale o tensiune negativă proporțională cu tensiunea de impuls a autotransformatorului final linii. O parte din tensiunea recuperată se aduce cu ajutorul rezistențelor R_{356}, R_{357} și rezistența semireglabilă R_{355}, la bornele rezistenței neliniare VDR.

La o variație a tensiunii de ieșire linii, prin intermediul acestui lanț de reacție negativă, se modifică polarizarea grilei tubului final linii în așa fel încît tensiunea de ieșire linii tinde să aibă o variație de sens invers, realizîndu-se astfel compensarea.

Dimensiunea pe orizontală se poate stabili prin intermediul rezistenței semireglabile R_{355}, prin varierea tensiunii negative aplicată tubului final linii.

11.1.3. GENERATOR DE BALEIAJ PE ORIZONTALA CU OSCILATOR AUTOBLOCAT (fig. 11.4)

Generatorul de baleiaj pe orizontală al receptorului TV „Grigorescu" utilizează un oscilator autoblocat, echipat cu partea triodă a tubului T_1 — PC(F)80. Schema de principiu a oscilatorului autoblocat este asemănătoare schemei unui oscilator sinusoidal cu cuplaj inductiv. Valorile diferite ale elementelor R_{606}, R_{607}, C_{608}, precum şi reacţia pozitivă puternică, fac ca funcţionarea acestei scheme să fie diferită de cea a unui oscilator sinusoidal, la ieşire rezultînd o tensiune în formă de impulsuri dreptunghiulare. Reacţia pozitivă este asigurată de autotransformatorul Tr_1, compus din bobinele L_1 şi L_2.

Reglajul manual al frecvenţei oscilatorului autoblocat se realizează prin modificarea valorilor inductanţelor L_1, L_2 cu ajutorul miezului de ferită. Prin aceasta se modifică frecvenţa oscilaţiilor libere ale circuitului oscilant L_2, Cp (Cp fiind capacitatea parazită a bobinei L_2) şi prin aceasta frecvenţa de repetiţie a impulsurilor.

Sincronizarea automată a oscilatorului autoblocat se face prin aplicarea tensiunii de reglaj la grila de comandă a triodei T_1—PC(F)80, prin grupul de rezistenţe R_{606}, R_{607}.

Tensiunea în formă de „dinte de fierăstrău cu piedestal", necesară atacului tubului final linii, este obţinută cu ajutorul circuitului de formare R_{610}, C_{610}.

Pentru mărirea stabilităţii frecvenţei de repetiţie a impulsurilor, se intercalează în circuitul de descărcare al condensatorului C_{610} grupul L_3, C_{609}.

Etajul final linii funcţionează într-un montaj cu recuperare serie, fiind echipat cu tubul final T_2-PL36 şi dioda de recuperare T_3—PY86.

Sarcina etajului final este constituită de redresorul de FÎT şi de grupul bobinelor de deflexie pe orizontală.

În anodul diodei de recuperare este montată bobina L_4, cu ajutorul căreia se corectează neliniaritatea baleiajului pe orizontală, prin introducerea unei componente sinusoidale în curentul de deflexie pe orizontală (circuitul rezonant L_4, C_{618}, C_{617}).

Compensarea distorsiunilor simetrice se realizează prin intercalarea condensatorului C_{619} în serie cu grupul bobinelor de deflexie.

Dimensiunea imaginii pe orizontală se reglează prin variaţia inductanţei L_5, montată în paralel pe înfăşurarea *1—2* a transformatorului final-linii.

Înlăturarea efectului de perdea (vezi fig. 11.5) se realizează prin:

— legarea punctului median al bobinelor de deflexie la punctul mijlociu al înfăşurării de excitaţie a deflexiei (pct. *7* al autotransformatorului final linii) printr-o rezistenţă de amortizare (R_{618});

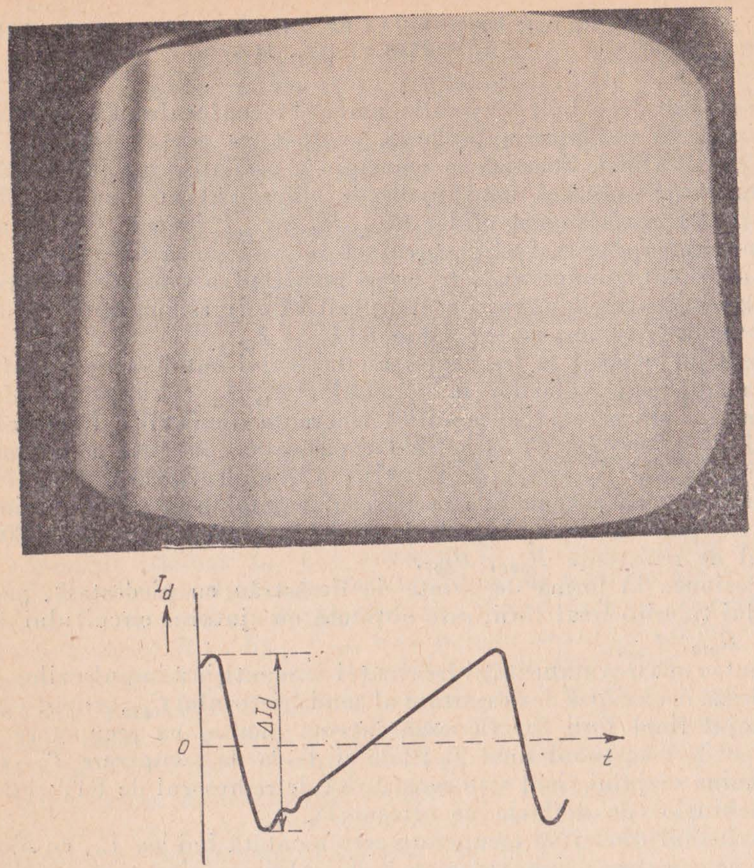


Fig. 11.5. „Efectul de perdea“:

a — Rastru cu „efect de perdea“; *b* — oscilograma circuitului de deflexie în cazul existenței „efectului de perdea“.

— șuntarea bobinei superioare de deflexie cu condensatorul C_{620}, pentru egalizarea capacității parazite cu cea a bobinei inferioare de deflexie;

— realizarea acordului circuitului format de inductanța de scăpări a primarului și capacitatea transferată a înfășurării de foarte înaltă tensiune, pe armonica a III-a a frecvenței cursei de întoarcere linii.

La televizorul Grigorescu, ajustarea acordului se realizează cu ajutorul condensatoarelor C_{615}, C_{616}. La televizoarele Dacia, Miraj, acest acord se realizează prin construcția autotransformatorului final linii.

Tensiunea de alimentare a anodului cinescopului se obține prin redresarea cu ajutorul diodei T_4-DY86 a impulsurilor pozitive de mare amplitudine care apar pe înfășurarea de înaltă tensiune în timpul cursei de întoarcere linii.

Filamentul diodei redresoare este alimentat de la o înfășurare secundară a autotransformatorului final linii formată din două spire. Rezistența R_{617} reduce tensiunea de alimentare a filamentului diodei redresoare de FÎT la valoarea necesară.

Foliile de radiație, legate la priza *1* a autotransformatorului final linii, compensează cîmpul de radiație produs de receptorul de TV pe armonicile frecvenței de întoarcere linii.

11.2. ELEMENTE CONSTRUCTIVE SPECIFICE ȘI VERIFICAREA PIESELOR GENERATORULUI DE BALEIAJ PE ORIZONTALĂ

11.2.1. TUBURILE DE IEȘIRE

Dioda recuperatoare. Dioda recuperatoare trebuie să debiteze curenți de vîrf și curenți medii de mare intensitate (i_{med} = 150—200 mA), cu căderi de tensiune mici (rezistență internă redusă); în același timp trebuie să suporte tensiuni inverse de vîrf foarte ridicate (5...6 kV). Aceste tensiuni ridicate se produc nu numai între anod și catod, ci și între catod și filament. De aceea trebuie prevăzută o oarecare distanță între catod și filament, din care cauză emisia catodului începe după un timp mult mai lung ca la alte tuburi. Diode recuperatoare curent utilizate sînt de ex: PY81, PY88, 6Ц10; 6Ц14П. Catodul diodei recuperatoare este scos la partea superioară a balonului.

Tubul final linii. Tubul final linii este o pentodă de putere cu cerințe speciale, ca: dezvoltarea unor curenți de vîrf și curenți medii de valoare ridicată (i_{med} = 150... 200 mA), suportarea unor tensiuni inverse de vîrf ridicate (6...7 kV) și disiparea pe anod a unei puteri de cca. 10 — 15 W. Anodul tubului final linii este scos la partea superioară a balonului. Tuburi finale de linii uzuale sînt: PL36, PL500, PL504, 6П13С, 6П316С.

Date fiind condițiile speciale de lucru ale tubului final linii și diodei recuperatoare, verificarea la catometru nu este concludentă. Tubul presupus defect se va verifica prin înlocuire cu un tub de probă. Defecțiuni simple, ca: descărcări între electrozi, pătrunderea aerului în balon (ceea ce determină albirea stratului de getter) se pot determina pe cale vizuală.

11.2.2. TRANSFORMATORUL FINAL LINII

Puterile debitate de transformator sînt destul de ridicate, încît se impune prevederea unor măsuri speciale pentru prevenirea încălzirii excesive. În receptoarele de TV de fabricație actuală se utilizează miezuri de ferită cu pierderi Foucault și histerezis minime. Pentru a permite funcționarea transformatorului cu componentă continuă, fără apariția saturației, se prevăd întrefieruri pe traseul circuitului magnetic.

Deoarece în unele înfășurări impulsurile pot atinge valori foarte ridicate (cca. 20 kV), se iau măsuri de izolație corespunzătoare, prin folosirea unor materiale cu rigiditate dielectrică mare la confecționarea carcasei și la izolarea straturilor bobinate între ele. Din aceleași motive, înfășurările transformatorului (primară și ridicătoare de tensiune) se impregnează sub vid cu lacuri izolante.

În ultimul timp, majoritatea transformatoarelor finale linii folosesc acordul pe armonica a III-a a cursei de întoarcere, prin care se obține reducerea tensiunii inverse pe anodul finalei de linii și creșterea tensiunii foarte înalte (cu max. 40—50%), la aceeași putere absorbită de la sursă. Acest acord se realizează constructiv, prin impunerea unei anumite inductanțe de scăpări a primarului înfășurării de FÎT și a unei anumite capacități parazite a înfășurării de FÎT. Uneori se face un retuș al frecvenței de acord pe armonica a III-a, prin folosirea unei spire în scurtcircuit plasate în cîmpul de dispersie al autotransformatorului (ex. la TV Miraj, Dacia), sau prin utilizarea unei înfășurări de cuplaj suplimentar între primar și înfășurarea ridicătoare de FÎT.

Verificarea transformatorului final linii se poate face cu ohmmetrul — pentru depistarea unor întreruperi, scurtcircuite între înfășurări sau scurtcircuite înfășurări — masă — sau prin înlocuire. S-a arătat că autotransformatorul final linii lucrează cu tensiuni de impuls foarte ridicate, de unde rezultă că anumite defecțiuni pot apare numai în condiții normale de funcționare; de aceea, verificarea completă a transformatorului se poate efectua numai prin înlocuirea acestuia într-un alt etaj final linii similar.

Înainte de înlocuirea transformatorului final linii, presupus a avea pierderi, cu altul de probă, de același tip, se vor face următoarele încercări, pentru a scoate din cauză unele piese:

— se deconectează condensatoarele montate în paralel pe secțiunle autotransformatorului (C_{615}, C_{616} — Grigorescu) sau pe bobinele de deflexie pe orizontală (C_{620}—Grigorescu);

— se deconectează bobina de reglaj al dimensiunilor pe orizontală (L_5 — Grigorescu);

— se deconectează bobinele de deflexie pe orizontală;

— se deconectează fişa de FÎT de la anodul tubului cinescop, pentru a nu şunta înfăşurarea de FÎT cu capacitatea de cca. 2,5 nF (prezentată de anodul cinescopului în cazul unui scurtcircuit filament-anod în tubul redresor de FÎT (DY86, DY87);

— se verifică (prin înlocuire) condensatorul de recuperare (C_{333}-Miraj, C_{335} — Dacia, C_{617}, C_{618} — Grigorescu).

11.2.3. BOBINA DE LINIARITATE PE ORIZONTALĂ (L_4 – GRIGORESCU, L_3 – DACIA, L_4 – MIRAJ)

Bobina de liniaritate trebuie să asigure o inductanţă variabilă, funcţie de amplitudinea curentului care circulă prin înfăşurare. Sensul şi amplitudinea variaţiei inductanţei trebuie să fie reglabile. Aceste cerinţe se asigură prin utilizarea unei înfăşurări bobinate pe un miez de ferită, care e premagnetizat cu ajutorul unui magnet permanent polarizat ca în figură (fig. 11.6). Prin rotirea magnetului permanent, se poate obţine saturaţia miezului la aplicarea unui curent „dinte de fierăstrău" pozitiv sau negativ.

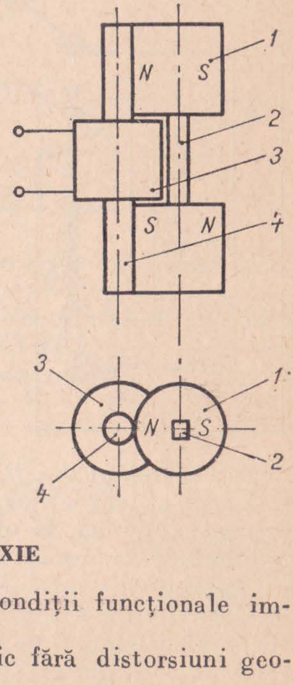


Fig. 11.6. Bobină de reglaj a liniarităţii pe orizontală.

11.2.4. BOBINELE DE DEFLEXIE

Blocul de deflexie are de satisfăcut două condiţii funcţionale importante;

— realizarea deflecţiei fasciculului electronic fără distorsiuni geometrice;

— energia necesară deflexiei să fie cît mai mică posibil.

Pentru deflexia fasciculului electronic la tuburile cu unghi de deflexie diagonal de 110°, utilizate în mod curent în ultimii ani, se utilizează un bloc de deflexie constituit dintr-o pereche de bobine de tip șa pentru deviația pe orizontală și o pereche de bobine de tip toroidal pentru deviația pe verticală. Distribuția spirelor pe cele două tipuri de bobine se face după o lege cosinusoidală, pentru asigurarea unor distorsiuni geometrice minime. Miezul toroidal al bobinei de deflexie pe verticală constituie în același timp un circuit cu reluctanță minimă pentru fluxul exterior al bobinelor de deflexie pe orizontală. Cele două perechi de bobine sînt dispuse la 90° una față de alta, pentru asigurarea unei interacționări minime între cele două cîmpuri magnetice de deflexie (pe *H* și *V*).

Corectarea distorsiunilor geometrice reziduale se face cu ajutorul unor magneți permanenți fixați pe sistemul de deflexie. Acești magneți pot influența direct distribuția cîmpului magnetic în jurul gîtului cinescopului (fig. 11.7) sau prin intermediul unor piese polare (fig. 11.8).

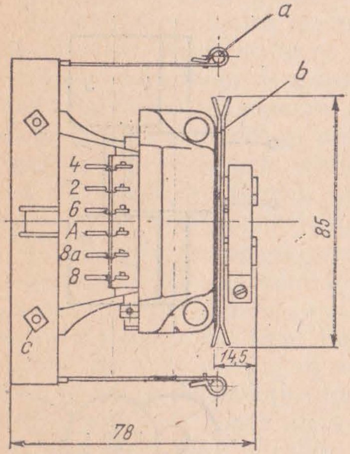


Fig. 11.7. Bloc de deflexie:
a — magneți de corecție a distorsiunilor geometrice; *b* — magneți de centrare a rastrului.

Pentru sistemul din fig. 11.7 reglajul se face prin deformarea tijei de susținere a magneților permanenți sau prin rotirea magneților permanenți (*a*) pînă la obținerea unei imagini cu distorsiuni geometrice minime (se va urmări obținerea unor laturi drepte ale rastrului și, în cazul folosirii unei mire cu dreptunghiuri, obținerea unor unghiuri de 90° între liniile orizontale și cele verticale pe toată suprafața ecranului). Reglajul sistemului de corecție din fig. 11.8 se face prin rotirea magnetului de corecție (*a*), ceea ce duce la compensarea concavității marginilor verticale ale rastrului, sau prin rotirea sistemului de corecție (*1*)

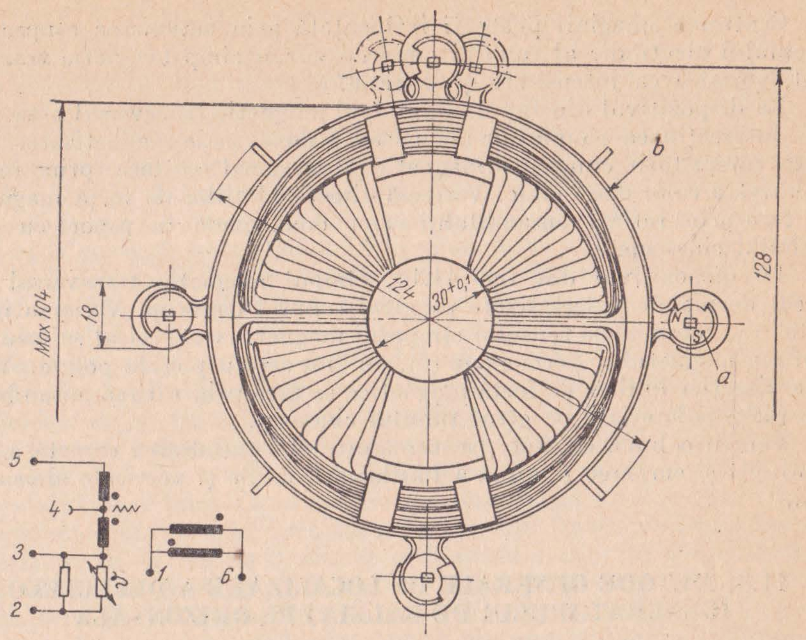


Fig. 11.8. Bloc de deflexie:

a — magnet de corectare a curburii laterale a rastrului; *b* — sistem de corecție, care prin rotire efectuează corecția de trapez.

față de blocul de deflexie, ducînd la modificarea înclinării marginilor laterale ale rastrului (corecția de trapez).

Centrarea imaginii, necesară datorită imperfecțiunilor constructive ale tubului cinescop și bobinelor de deflexie, cît și datorită asimetriei imaginii față de rastru, se corectează cu dispozitivele din fig. 11.9 și fig. 11.10.

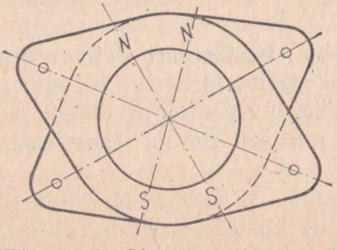


Fig. 11.9. Sistem de magneți pentru centrarea rastrului.

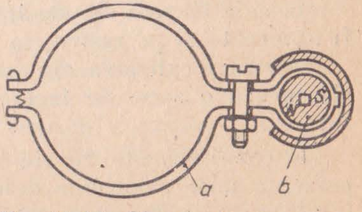


Fig. 11.10. Sistem de centrare a rastrului.

Centrarea imaginii poate fi influențată prin acționarea asupra fasciculului electronic al tubului cinescop cu un cîmp magnetic transversal, variabil ca intensitate și direcție.

La dispozitivul din fig. 11.9, cîmpul magnetic transversal este creat de interacțiunea cîmpurilor magnetice a două inele magnetizate. Varierea intensității cîmpului magnetic transversal se face prin rotirea relativă a celor două inele. Varierea direcției liniilor de forță magnetice se face prin rotirea ansamblului celor două inele în raport cu gîtul tubului cinescop.

La dispozitivul din fig. 11.10, cîmpul magnetic transversal este creat de piesele polare fixate pe gîtul tubului cinescop. Varierea intensității și schimbarea sensului cîmpului magnetic transversal se face prin rotirea magnetului permanent (*b*), în raport cu piesele polare. Varierea direcției liniilor de forță magnetice se face prin rotirea ansamblului de piese polare față de gîtul tubului cinescop.

Pentru o bună centrare, se urmărește atît încadrarea corectă a imaginii cît și curbarea minimă a liniilor orizontale și verticale ale rastrului.

11.3. METODE GENERALE DE LOCALIZARE A DEFECTELOR GENERATORULUI DE BALEIAJ PE ORIZONTALĂ

Defectele etajelor de baleiaj pe orizontală sînt foarte complexe, dat fiind numărul mare de funcțiuni și de piese utilizate. Principalele defecte ale acestor etaje sînt următoarele:

1. lipsa rastrului;
2. iluminarea insuficientă a ecranului;
3. dimensiuni reduse sau prea mari ale rastrului;
4. distorsiuni de neliniaritate ale imaginii (exlorare neuniformă);
5. perturbații suprapuse pe rastru (imagine);
6. distorsiuni geometrice ale imaginii;
7. desincronizarea imaginii.

În cele de mai sus ne-am referit la imagine, însă aceste defecte pot fi observate și pe rastru, la o examinare mai atentă.

Pentru localizarea cît mai rapidă și precisă a circuitului defect, se efectuează o serie de încercări și măsurări pornind de la ieșire către intrare.

În cazul absenței totale a rastrului, se observă în primul rînd vizual prezența unor eventuale descărcări sau înroșiri ale electrozilor tubului final linii, diodei-recuperatoare, tubului redresor de FÎT sau apariția unor descărcări în înfășurările autotransformatorului final linii, blocu-

lui de deflexie, redresorului de FÎT și între conexiunile acestora. Depanarea se continuă numai după remedierea acestor defecte, care ar putea duce la distrugerea unor piese importante. Se controlează apoi, dacă mai e cazul, prezența impulsurilor de linii pe anodul redresoarei de FÎT, anodul finalei de linii și catodul diodei recuperatoare. Această verificare se face prin apropierea vîrfului unei șurubelnițe cu mîner izolant de bună calitate, de punctele enumerate mai sus; în cazul prezenței impulsurilor, apare o descărcare între aceste puncte și vîrful șurubelniței, de cca. 1 cm de la anodul diodei FÎT și de cîțiva milimetri la anodul finalei linii sau catodul recuperatoarei (șurubelnița se comportă ca o capacitate, avînd ca dielectric mînerul și ca armături — tija și mîna depanatorului).

Prezența acestor impulsuri indică defecte în redresorul de FÎT sau în tubul cinescop. În continuare se arată modul de determinare a blocului defect: etajul final linii sau oscilatorul de baleiaj pe orizontală. În acest scop, se măsoară tensiunea continuă pe grila finalei linii, unde trebuie să găsim —30... —60 V. Dacă se găsesc aceste valori, defectul se află în etajul final linii. Lipsa acestei tensiuni indică un defect în etajul oscilator de linii sau în circuitul grilă-catod al finalei de linii. Pentru precizare, se va măsura tensiunea grilă-catod a etajului oscilator de linii, unde trebuie să găsim —10... —60 V. Lipsa acestei tensiuni indică nefuncționarea oscilatorului. Dacă se constată totuși că oscilatorul funcționează, se va urmări cu osciloscopul obținerea amplitudinilor și formelor de undă indicate în scheme pe întreg traseul oscilator-grila tubului final linii. Pe teren, în lipsa osciloscopului, se verifică circuitele de cuplaj oscilator — tub final linii cît și tubul final linii.

După stabilirea blocului defect se vor măsura tensiunile continue pe grilele ecran și anozii respectivi, cît și tensiunea recuperată (600... 900 V_{cc}). Trebuie menționat că tensiunea continuă pe anodul tubului final de linii se va măsura numai în absența impulsurilor în etajul final linii.

Verificarea pieselor presupuse defecte — condensatoare, tuburi, transformatoare, bobine de deflexie — se face de preferință prin înlocuire (după o examinare prealabilă cu ajutorul ohmmetrului). Se preferă înlocuirea, deoarece unele defecțiuni (străpungeri, descărcări) apar numai în condițiile nominale de funcționare.

Pentru depistarea altor tipuri de defecte (iluminare insuficientă, dimensiuni necorespunzătoare, distorsiuni de neliniaritate, perturbații suprapuse pe rastru), se vor face măsurări de tensiuni continue și măsurări cu osciloscopul în diversele puncte indicate pe schemele din fig. (11.2) — (11.3) — (11.4).

Distorsiunile geometrice se vor corecta prin acționarea reglajelor blocului de deflexie sau prin înlocuirea blocului însuși.

În cazul desincronizării, stabilirea etajului defect — oscilatorul de linii sau etajele de sincronizare: separatorul de impulsuri, comparatorul de fază (și frecvență) — se face astfel: se acționează asupra organului de comandă a frecvenței oscilatorului de linii; dacă se obține o imagine stabilă (chiar pentru o fracțiune de timp), defectul trebuie căutat în etajele de sincronizare. În caz contrar, rezultă că frecvența oscilatorului nu poate fi făcută egală cu cea a baleiajului de linii de la emisie și deci defectul se va căuta în circuitele oscilatorului (tuburi, bobine, condensatoare, rezistențe, etc.).

Anumite reglaje, cum sînt corectarea geometriei rastrului, reglajul liniarităților, încadrarea și centrarea imaginii, cît și observarea unor defecțiuni pe ecranul cinescopului, este indicat să se facă prin observarea imaginii într-o oglindă plasată în fața televizorului; depanatorul poate lucra astfel nestingherit la circuitele dispuse în partea din spate a cinescopului, avînd tot timpul controlul comportării imaginii la acționarea circuitelor de baleiaj.

11.4. REGLAREA ETAJELOR DE BALEIAJ PE ORIZONTALĂ

Reglarea baleiajului pe orizontală comportă mai multe faze, operațiile succedîndu-se în etajele:

— oscilator de baleiaj pe orizontală,

— bloc de sincronizare,

— etaj final linii.

Concomitent ne vom servi de indicațiile imaginii.

Vom da pe scurt în cele ce urmează reglarea celor trei tipuri de oscilatoare uzuale, înfățișate în schemele din fig. 11.2. 11.3, 11.4.

Pentru a regla oscilatorul de tip sinusoidal (TV Miraj) se procedează astfel:

— se scurtcircuitează la masă tensiunea de comandă a tubului de reactanță PC(F)802 (pct. k_1—k_2);

— se acționează miezul magnetic al bobinei L_1, în scopul obținerii unei imagini relativ stabile;

— se îndepărtează scurtcircuitul și imaginea trebuie să fie sincronizată (în cazul reglării corecte a comparatorului de fază și frecvență).

Reglarea oscilatorului de tip multivibrator cu cuplaj catodic (TV Dacia) se face cu impulsurile de sincronizare linii scurtcircuitate la masă, în modul următor:

— se scurtcircuitează bobina de stabilitate L_1;

— se fixează potențiometrul de frecvență linii (P_2) în poziția mijlocie;

— se rotește potențiometrul semiregrabil P_1 pînă la obținerea unei imagini relativ stabilă;

— se scoate scurtcircuitul de pe bobina L_1, rotindu-se miezul acesteia pentru obținerea unei stabilități maxime a imaginii, cu impulsurile de sincronizare linii conectate.

Oscilatorul de baleiaj pe orizontala de tip autoblocat (TV Grigorescu) se va regla cu impulsurile de sincronizare linii scurtcircuitate la masă, în modul următor:

— se scurtcircuitează bobina de stabilitate L_3;

— se rotește miezul bobinelor L_1, L_2, căutîndu-se obținerea unei imagini cît mai stabilă pe orizontală;

— se îndepărtează scurtcircuitul de pe bobina L_3, rotindu-se miezul acesteia pînă la obținerea unei stabilități maxime a imaginii, cu impulsurile de sincronizare linii conectate.

Urmează apoi reglarea blocului de sincronizare (dacă este cazul).

În etajul final linii se vor regla liniaritatea (bobina L_4 — Miraj; bobina L_3 — Dacia; bobina L_4 — Grigorescu) și dimensiunea pe orizontală (potențiometrul R_{349} — Miraj; R_{355} — Dacia; bobina L_5 — Grigorescu). Se verifică apoi tensiunea recuperată, prin măsurare față de tensiunea de alimenatare anodică a etajului final (de ex. față de +230 V — Miraj). Aceasta se face în scopul diminuării erorilor de măsurare ce ar proveni dintr-o valoare puțin diferită a tensiunii de alimentare anodică. În cazul schemei televizorului Miraj se măsoară în acest mod cca. 610 V (între pct. *5* al transformatorului final linii și pic. *9* al tubului PY88).

Se mai verifică variația dimensiunilor imaginii cu curentul fasciculului electronic al tubului cinescop și cu o modificare a tensiunii de rețea de — 10%... + 5%. Ordinul de mărime al unei variații acceptabile este indicat în cap. (14).

11.5. DEFECTE ALE BLOCULUI BOBINELOR DE DEFLEXIE

11.5.1. DISTORSIUNI GEOMETRICE ALE RASTRULUI

Distorisiuni de tip pernă sau butoi Acest tip de distorsiuni se datoresc unei distribuții necorespunzătoare a bobinajului de deflexie. În limite mici, ele pot fi corectate cu sistemele descrise în figurile (fig. 11.7), (fig. 11.8), acționînd asupra magneților de corecție.

Distronsiuni de tip paralelogram. Aceste distorsiuni survin la rotirea bobinelor de deflexie linii față de bobinele de deflexie cadre. În mod

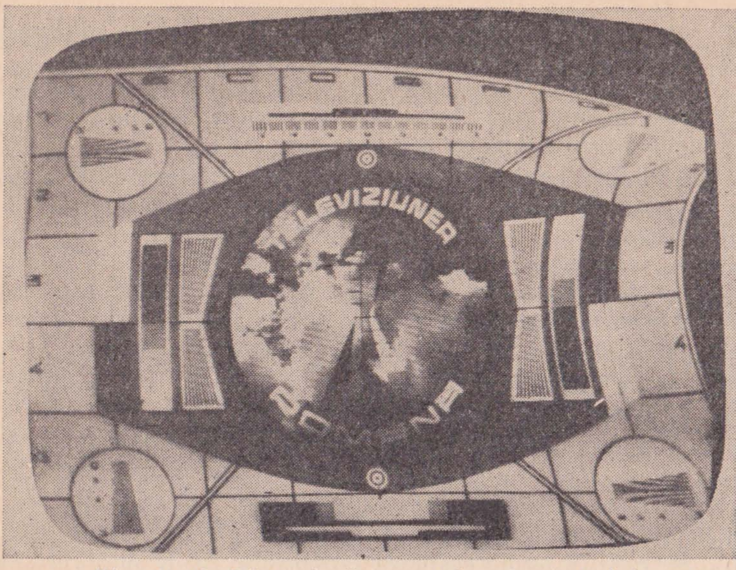


Fig. 11.11. Distorsiuni geometrice ale rastrului.

normal, axele perechilor de bobine de deflexie *H* și *V* sînt dispuse la 90°. Se va proceda la rotirea reciprocă a perechilor de bobine de deflexie *H* și *V* pînă la obținerea unui rastru normal.

Înclinarea rastrului față de ecranul cinescopului. Se remediază prin rotirea blocului de deflexie pe gîtul tubului cinescop (după ce în prealabil s-a slăbit șurubul de fixare a blocului de deflexie de gîtul cinescopului).

11.5.2. IMAGINEA ARE GEOMETRIA NESATISFĂCĂTOARE. CADRARE PROASTĂ

Defectul se datorește unei proaste centrări a imaginii. Se remediază prin acționarea magneților de centrare (v. fig. 11.7 și 11.10). Încadrarea corectă a imaginii se face pe mira cu limite de încadrare. Prin acționarea dispozitivelor de reglaj liniaritate și dimensiune *H* și *V*, de corecție a distorsiunilor geometrice, de centrare și de înclinare a rastrului, trebuie să ajungem la situația în care vîrfurile triunghiurilor de încadrare de pe miră se situează pe marginile orizontale ale ecranului cinescopului.

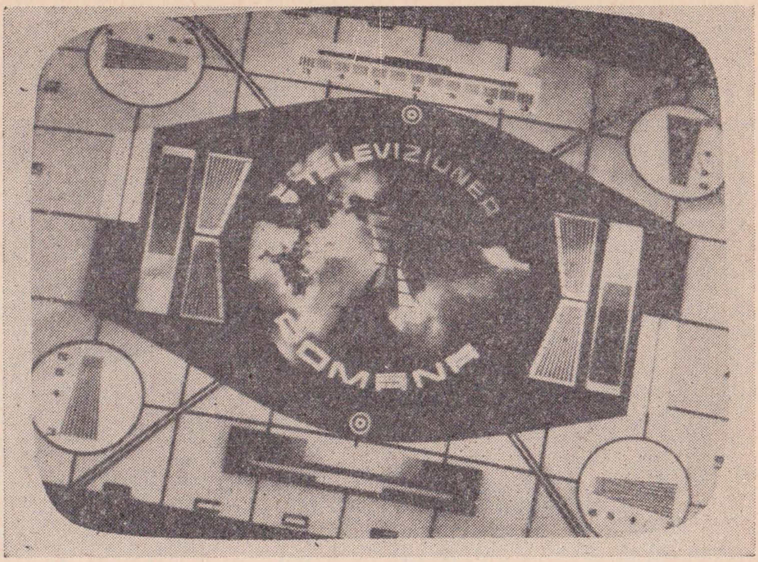


Fig. 11.12. Înclinarea rastrului față de ecranul cinescopului.

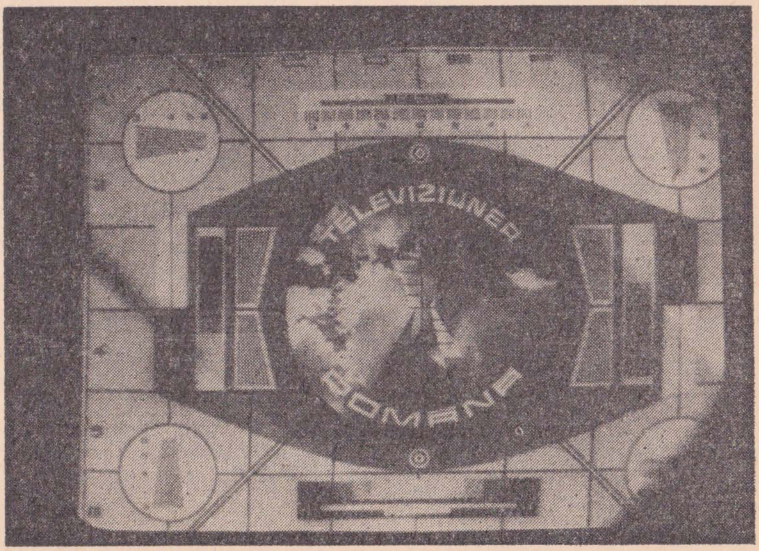


Fig. 11.13. Rastru descentrat.

11.5.3. IMAGINEA ESTE RASTURNATĂ SAU INVERSATĂ

Se recunoaște prin vizualizarea imaginii unei mire cunoscute. În cazul imaginii răsturnate se vor inversa legăturile bobinelor de deflexie pe verticală iar în cazul imaginii inversate (stînga cu dreapta) se vor inversa legăturile la bobinele de deflexie pe orizontală.

11.5.4. COLȚURILE RASTRULUI SÎNT ÎNTUNECATE

Defectul se datorește deplasării blocului de deflexie înspre partea posterioară a tubului cinescop. După cum se observă în fig. 11.16, depărtarea centrului de deflexie de ecran duce la pierderea unei părți din imagine la unghiuri de deflexie mari, deoarece fasciculul electronic deflectat întîlnește ca obstacol peretele tubului cinescop, nemaiputînd ajunge astfel la ecran.

11.5.5. IMAGINEA ESTE REDUSĂ LA O LINIE ORIZONTALĂ LUMINOASĂ PE MIJLOCUL ECRANULUI (fig. 11.17)

Defectul este provocat de absența curentului prin bobinele de deflexie pe verticală. În primul rînd se micșorează la maxim luminozitatea, pentru a nu se arde luminoforul cinescopului, datorită concentrării fascicu-

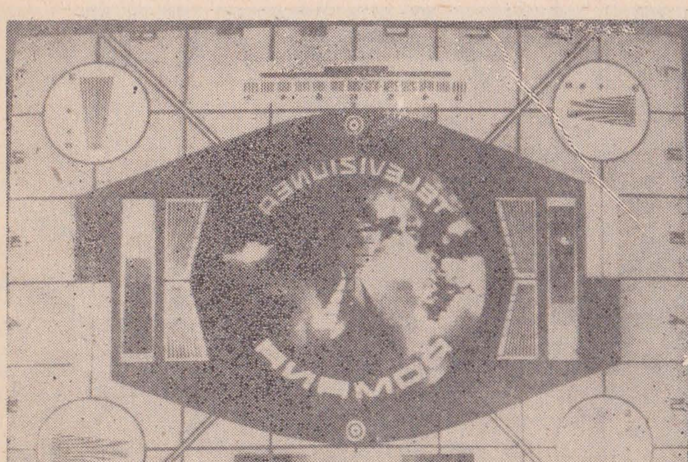


Fig. 11.14. Imagine inversată.

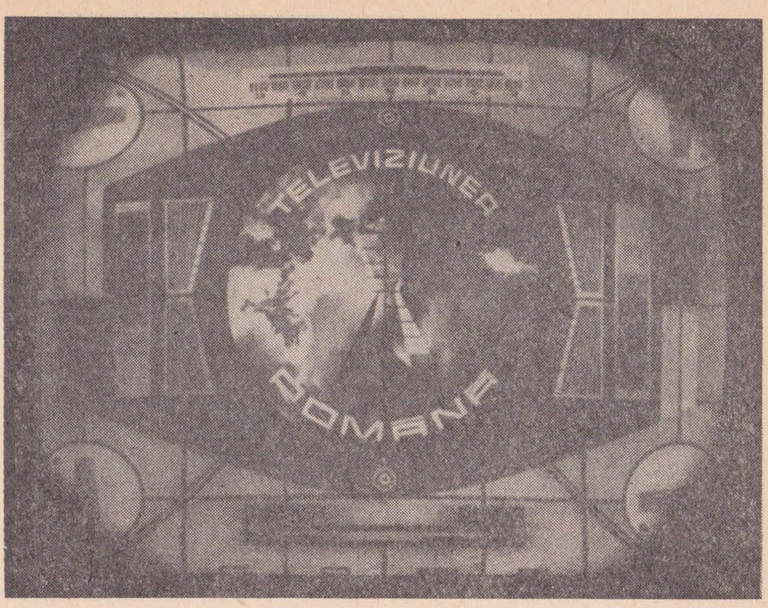


Fig. 11.15. Imagine cu colţuri întunecate.

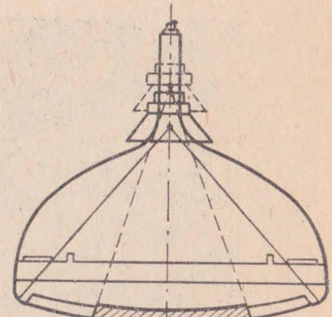


Fig. 11.16. Umbrirea părţilor laterale ale ecranului, produsă prin obturarea fascicolului electronic al tubului cinescop, din cauza deplasării blocului de deflexie.

lului incident pe o suprafaţă foarte scăzută. Se vor controla cu ohmmetrul „la rece" bobinele de deflexie verticală, termistorul (NTC) şi conexiunile acestora.

11.5.6. IMAGINEA ESTE REDUSĂ LA O LINIE VERTICALĂ LUMINOASĂ PE MIJLOCUL ECRANULUI (fig. 11.18)

Defectul se datoreşte absenţei curentului prin bobinele de deflexie pe orizontală.

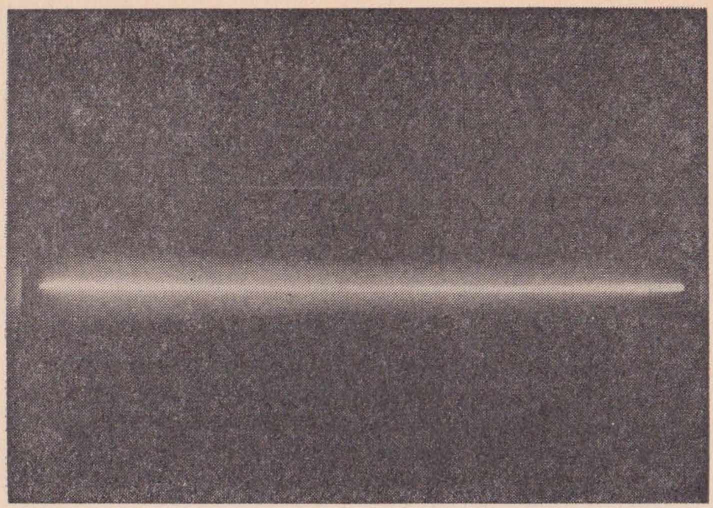


Fig. 11.17. Linie orizontală luminoasă în mijlocul ecranului.

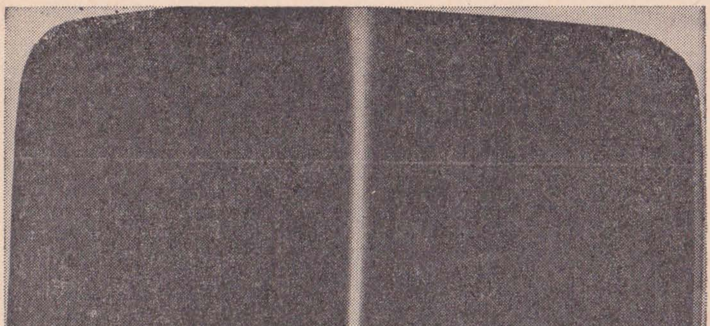


Fig. 11.18. Linie verticală luminoasă în mijlocul ecranului.

Vom avea grijă ca la observarea defectului, luminozitatea să fie cît mai redusă.

Se va controla „la rece“ cu ohmmetrul continuitatea bobinelor de deflexie pe orizontală, a bobinelor de liniaritate (L_3 — Dacia; L_4 — Miraj) și a conexiunilor. Cu televizorul în funcțiune, se vor scurtcircuita de probă condensatoarele de corecție S, suspectate de întrerupere (C_{619} — Grigorescu, C_{337} — Dacia, C_{337} — Miraj). Dacă apare rastrul, se înlocuiește condensatorul defect.

Treubie menționat că defectul de linie verticală poate fi dat numai de piesele enumerate mai sus, deoarece există FÎT, pe cînd defectul de linie orizontală poate avea drept cauză nefuncționarea în orice punct din generatorul de baleiaj pe verticală.

11.5.7. IMAGINEA ARE FORMĂ DE TRAPEZ

Defectul este provocat de inegalitatea cîmpurilor magnetice de deflexie produse de cele două bobine de deflexie pe orizontală (trapez vertical) sau pe verticală (trapez orizontal). Imaginea apare îngustată în partea corespunzătoare deflexiei cu cîmp mai slab.



Fig. 11.19. Rastru trapezoidal.

Pentru defectul de trapez vertical, se verifică scurtcircuitarea unei bobine de deflexie H, în cazul conectării boinelor în serie (ex. L_6, L_7 — Grigorescu) sau întreruperea unei bobine de deflexie H, în cazul conectării în paralel (ex.: L_4, L_5 — Dacia, L_5, L_6 — Miraj).

Pentru defectul de trapez vertical se verifică scurtcircuitarea unei bobine de deflexie V.

11.5.8. IMAGINEA ARE DUNGI VERTICALE CU INTENSITATE DESCRESCĂTOARE CĂTRE DREAPTA ECRANULUI (EFECT DE „PERDEA")

Defectul se datorește unor oscilații amortizate ce au loc în etajul final de baleiaj pe orizontală.

Aceste oscilații pot apare fie datorită unei amortizări insuficiente sau desimetrizări a bobinelor de deflexie (R_{618} — întreruptă; C_{620} — întrerupt — Grigorescu) fie datorită amortizării insuficiente a bobinei de reglaj a liniarității (R_{359} — Dacia, R_{364} — Miraj).

11.6. DEFECTE ALE ETAJULUI FINAL DE BALEIAJ PE ORIZONTALĂ

11.6.1. ECRANUL NU SE LUMINEAZĂ

Etajul final linii nu funcționează (încercînd cu șurubelnița în anodul tubului final de linii sau catodul diodei recuperatoare, nu apare o flamă caracteristică de cca. 2...3 mm lungime). Măsurînd tensiunea la grila de comandă a tubului final linii găsim tensiunile indicate în schemă (— 30 V — Grigorescu; — 50 V — Dacia, Miraj). Aceasta dovedește că oscilatorul de baleiaj pe orizontală și circuitul grilă-catod al tubului final de linii funcționează corect, și deci defectul trebuie căutat în etajul final linii. Se vor măsura tensiunile grilei ecran și a anodului tubului final de linii. Întrucît în acest caz nu există impulsuri de înaltă tensiune pe anodul tubului final de linii, putem conecta direct instrumentul de măsură. Dacă tensiunea pe grila ecran este mult mai scăzută decît valoarea indicată în schemă, se vor verifica starea condensatorului de decuplare și a rezistenței de alimentare a grilei ecran (R_{614} — Grigorescu, C_{333}, R_{358} — Dacia; C_{330}, R_{353} — Miraj), cît și prezența tensiunii de alimentare a anodului tubului final de linii.

Dacă nu găsim tensiune la anodul finalei de linii, se măsoară succesiv tensiunile la înfășurarea corespunzătoare a transformatorului final linii, la catodul diodei de recuperare, la anodul diodei de recuperare,

la punctul de alimentare cu tensiune anodică (contactele *10*, *9* ale transformatorului final linii, căpăcelul și pic. 9 al diodei PY86, punctul dintre L_4 și C_{612} — Grigorescu; contactele B,C căpăcelul și pic. *9* al diodei PY88 — Dacia; contactele 8, 7 ale transformatorului final linii, căpăcelul și pic. *9* al diodei PY88, cealaltă extremitate a bobinei L_2 — Miraj).

În cazul cînd tensiunile măsurate sînt corecte, se verifică starea condensatorului de recuperare, prin înlocuire (condensatorii C_{617}, C_{618} — Grigorescu; C_{335} — Dacia; C_{333} — Miraj). Dacă înlocuirea acestuia nu duce la intrarea în funcțiune a etajului final linii, se procedează în continuare la depistarea eventualelor scurtcircuite între spirele bobinelor de deflexie, între spirele înfășurărilor transformatorului final linii, sau a clacării unor condensatoare montate în paralel pe înfășurările transformatorului final de linii și a bobinelor de deflexie (C_{615}, C_{616}, C_{620} — Grigorescu). Pentru a determina dacă scurtcircuitul se datorește bobinelor de deflexie sau înfășurărilor transformatorului final linii, se procedează astef: se deconectează blocul bobinelor de deflexie pe orinzontală (H), observînd dacă etajul final linii funcționează (se încearcă cu șurubelnița flama pe anodul tubului final linii.) Dacă apare flamă — chiar de dimensiuni mult reduse, deoarece etajul final linii funcțion‹ază corect numai cu bobinele de deflexie H conectate — înseamnă că scurtcircuitul se află în blocul de deflexie pe orizontală; dacă nu apare flamă la încercarea cu șurubelnița pe anodul tubului final de linii, putem conchide că scurtcircuitul se găsește în autotransformatorul final linii, în care caz se înlocuiește de probă cu unul bun.

Cînd tensiunea pe catodul diodei de recuperare (PY86 Grigorescu, PY88 — Dacia, Miraj) are o valoare scăzută iar anodul diodei de recuperare se înroșește, înseamnă că există o scurgere de curent între primarul autotransformatorului final linii, conectat galvanic la catodul diodei recuperatoare și masă. Se măsoară „la rece" cu ohmmetrul rezistența între înfășurarea primară conectată la dioda recuperatoare și masă. Această rezistență trebuie să fie de exemplu de ordinul a 5 MΩ la receptorul Grigorescu (datorită rezistenței R_{613}), mai mare de 10 MΩ la receptorul Dacia și de peste 2 MΩ la receptorul Miraj. Aceste scurgeri apar de obicei între înfășurarea de foarte înaltă tensiune și clemele de strîngere a miezului transformatorului final linii. Descărcarea ce are loc duce la carbonizarea materialului izolant al carcasei înfășurării ridicătoare de tensiune, astfel că la măsurarea cu ohmmetrul față de masă vom găsi o rezistență de ordinul kiloohmilor. Alte cauze frecvente care duc la același defect (înroșirea anodului diodei recuperatoare) sînt clacarea condensatorului C_{613}-Grigorescu și clacarea condensatorului de recuperare C_{333} — Miraj.

11.6.2. IMAGINEA ARE DIMENSIUNI REDUSE PE ORIZONTALĂ ȘI PE VERTICALĂ. LUMINOZITATEA ESTE SCĂZUTĂ

Defectul este produs în general de scăderea amplitudinii impulsurilor în etajul final linii. Aceasta are ca efect micșorarea imaginii pe orizontală și scăderea tensiunii foarte înalte de alimentare a anodului tubului cinescop, ceea ce duce la scăderea luminozității imaginii. În mod indirect, prin scăderea tensiunii recuperate este afectată și amplitudinea impulsurilor generatorului de baleiaj pe verticală (la televizoarele unde acesta se alimentează de la o tensiune recuperată). Se verifică în primul rînd tensiunea rețelei de alimentare (120 V_{ef} sau 220 V_{ef}) și tensiunea anodică de alimentare a etajului final linii. Se înlocuiesc de probă tuburile din etajul final linii, presupunîndu-se o uzură înaintată a acestora. În cazul cînd această schimbare nu duce la înlăturarea defectului, se măsoară tensiunea grilei ecran a tubului final linii. Dacă această tensiune este redusă, se verifică grupul de alimentare — decuplare a grilei ecran. În continuare se verifică prin înlocuire condensatorul de recuperare (suspect de a avea pierderi mari, de ordinul zecilor de kiloohmi). Același defect poate fi cauzat și de amplitudinea insuficientă a impulsurilor de tensiune din grila tubului final de linii. Amortizarea puternică a etajului final linii poate fi produsă și de existența unor scurtcircuite parțiale în înfășurările transformatorului final și ale bobinelor de deflexie sau datorită pierderilor în condensatoarele ce șuntează înfășurările transformatorului final linii (C_{613}, C_{615}. C_{616}, C_{620} — Grigorescu).

În unele cazuri este necesară o mărire suplimentară a dimensiunilor imaginii pe orizontală și verticală, de ex. la înlocuirea unui tub cinescop cu unghi de deflexie diagonal de 70°, cu altul avînd un unghi de deflexie diagonal de 90°. Mărirea artificială a imaginii se face fie prin creșterea tensiunii de alimentare a grilei ecran a tubului final linii cu cca. 20... 30 V (micșorarea corespunzătoare a rezistenței R_{614} — Grigorescu; R_{358} — Dacia, R_{353} Miraj), fie prin șuntarea cu un condensator de 200... 1000 pF/630 V, a unei înfășurări cu număr redus de spire a transformatorului final linii (de ex. înfășurarea *7, 8* Grigorescu; înăfșurarea *F*, *G* — Dacia; înfășurările *1, 2* sau *3, 4* — Miraj). Mărirea tensiunii de ecran a tubului final linii duce la creșterea amplitudinii curentului în bobinele de deflexie pe orizontală, iar condensatorul de șuntare mărește perioada de oscilație liberă a autotransformatorului final linii, rezultînd astfel o scădere a tensiunii foarte înalte de alimentare a tubului cinescop.

11.6.3. IMAGINEA ARE DIMENSIUNE MARE ȘI NEREGLABILĂ PE ORIZONTALĂ

La receptoarele de televiziune cu reglaj automat al dimensiunilor pe orizontală, defectul se produce prin dispariția tensiunii livrate de circuitul de reglare automată, care negativează suplimentar grila de co-

mandă a etajului final linii. Deefectul poate fi provocat de întreruperea elementului VDR (R_{354} — Dacia, R_{347} — Miraj), întreruperea condensatorului de cuplare a impulsurilor de linii la elementul VDR (condensatoarele C_{331}, C_{332} — Dacia, C_{331} — Miraj) sau întreruperea altui element montat în lanțul de conectare a impulsurilor de linii la elementul VDR (potențiometru semireglabil R_{355} — Dacia). La receptoarele de televiziune care folosesc o bobină (L_5 — Grigorescu) pentru varierea dimensiunilor pe orizontală, defectul poate fi provocat de întreruperea bobinei de reglaj sau a înfășurării șuntate de aceasta. (Înfășurarea *1*, *2*, a transformatorului final linii — Grigorescu).

11.6.4. IMAGINEA ARE DIMENSIUNI ORIZONTALE NORMALE, ÎNSĂ NEREGLABILE

Defectul apare datorită imposibilității de a regla tensiunea pozitivă de polarizare a elementului VDR (de ex. potențiometrul P_2 — Miraj are întrerupt contactul la masă).

11.6.5. IMAGINEA ARE DIMENSIUNI FOARTE MARI ȘI NEREGLABILE PE ORIZONTALĂ; LUMINOZITATEA ESTE SCĂZUTĂ

Defectul se datorește scăderii pronunțate a tensiunii foarte înalte de alimentare a tubului cinescop. Cauza poate fi scăderea pronunțată a capacității condensatorului de recuperare (de ex. C_{333} — Miraj cu valoare scăzută la circa 5 nF în loc de 47 nF).

11.6.6. LINIARITATEA ESTE NESATISFĂCĂTOARE PE ORIZONTALĂ

Defectul se produce fie datorită imposibilității de reglare a formei curentului de deflexie prin intermediul bobinei de reglaj al liniarității — la receptoarele care au această posibilitate de reglaj — fie datorită neliniarităților puternice introduse de tubul final linii sau dioda recuperatoare, fie datorită absenței corecției *S*. Defectul poate fi provocat de un scurtcircuit parțial între spirele bobinei de reglaj a liniarității (L_4 — Grigorescu; L_3 — Dacia; L_4 — Miraj) sau de demagnetizarea magnetului permanent de saturație al bobinei de liniaritate. O neliniaritate puternică pe orizontală se poate produce prin deschiderea prea devreme a tubului final liinii datorită aplicării pe grila de comandă a unor impulsuri ca în fig. 11.21. Această situație se poate constata de exemplu

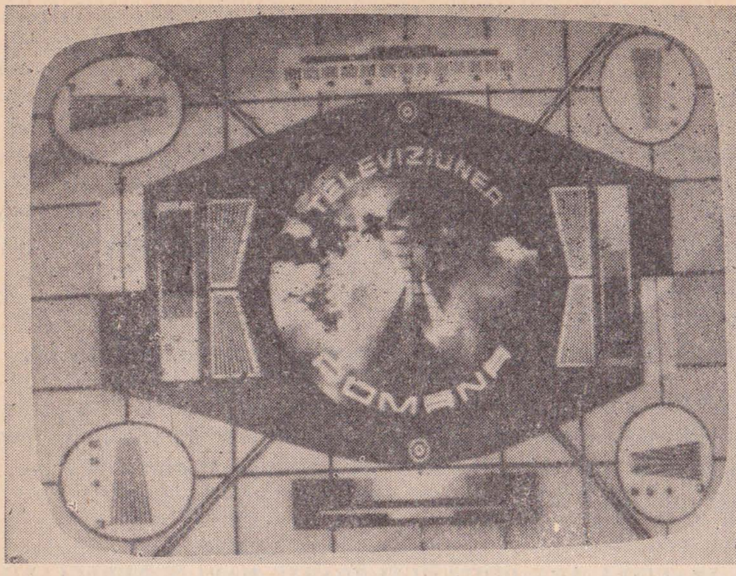


Fig. 11.20. Imagine cu liniaritate proastă pe orizontală.

la receptorul TV Miraj în cazul scurtcircuitării terminalelor rezistenței R_{339}, ceea ce duce la scoaterea din funcțiune a circuitului de formare a tensiunii care se aplică tubului final de linii (R_{339}, R_{343}, C_{329}). Prin scurtcircuitarea condensatorului de corecție S (C_{619} — Grigorescu; C_{337}

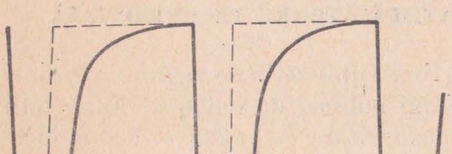


Fig. 11.21. Formă de tensiune (punctat) care duce la deschiderea prematură a tubului final linii.

— Dacia, C_{337} — Miraj) se produce o scădere a dimensiunilor orizontale ale imaginii însoțită de distanțarea progresivă a intervalelor orizontale către extremitățile imaginii (vezi fig. 11.20).

11.6.7. IMAGINEA ARE DUNGI VERTICALE CU INTENSITATE DESCRESCĂTOARE CĂTRE DREAPTA ECRANULUI (EFECT DE „PERDEA", fig. 11.5)

Defectul se datorește suprapunerii unei oscilații sinusoidale amortizate peste curentul de deflexie în formă de dinte de fierăstrău. Variațiile vitezei de baleiere vor fi percepute pe ecranul cinescopului ca variații de luminozitate. În afara cauzelor expuse la „defecte în blocuri de deflexie", paragraful 11.5.8, oscilațiile parazite pot lua naștere datorită unui acord incorect al frecvenței de armonica a III-a a frecvenței cursei de întoarcere a baleiajului de linii. Verificarea acordului corect al armonicii a III-a se face cu ajutorul osciloscopului, astfel: se introduce în cîmpul de dispersie al transformatorului final linii o buclă conectată la intrarea osciloscopului (chiar sonda cu extremitățile unite). Acordul corect are loc atunci cînd diferența între amplitudinea oscilației pe durata cursei inverse și amplitudinea oscilației pe durata cursei directe este maximă, ca în figura 11.22. Acordul pe armonica a III-a se ajustează

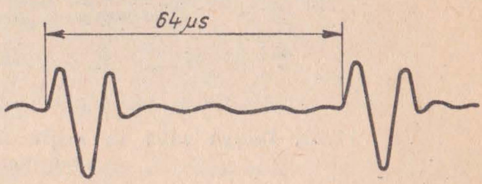


Fig. 11.22. Oscilograma fluctuațiilor cîmpului de dispersie al transformatorului final de linii, într-un caz optim.

din valorile condensatoarelor C_{615}, C_{616} în cazul etajului final linii de tipul celui utilizat la televizorul „Grigorescu". La televizoarele Dacia, Miraj, acordul pe armonica a III-a se realizează prin construcția transformatorului final linii, o ajustare suplimentară putîndu-se face prin dispunerea unei spire în scurtcircuit în cîmpul de dispersie al transformatorului de linii.

11.6.8. ÎN MIJLOCUL ECRANULUI APARE O DUNGĂ ALBĂ, SUPRAPUSĂ PESTE IMAGINE; ÎN REGIUNEA DIN MIJLOC DISPAR UNELE DETALII ALE IMAGINII

Defectul se datorește neliniarității în partea de mijloc a curentului în dinte de fierăstrău de baleiaj pe orizontală, care are aspectul din fig. 11.24.

Neliniaritatea se datorește decalajului ce apare între sfîrșitul porțiunii de dinte de fierăstrău generată cu ajutorul diodei recuperatoare și începutul porțiunii de dinte de fierăstrău generată cu ajutorul tubului final de linii. Acest decalaj apare datorită aplicării pe grila de comandă

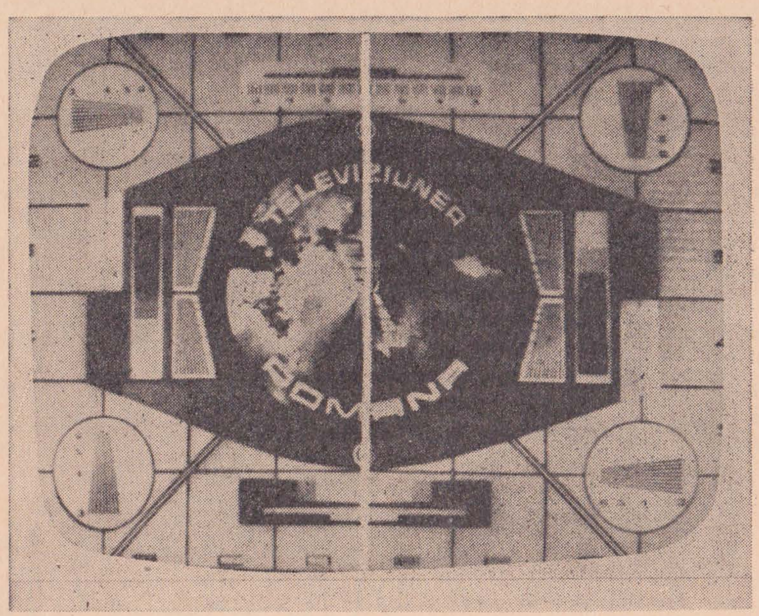


Fig. 11.23. Dungă albă în mijlocul ecranului, suprapusă peste imagine.

a tubului final de linii a unor impulsuri care deschid tubul prea tîrziu, după ce curentul care trece prin dioda recuperatoare a devenit nul. Forma incorectă a impulsului care se aplică tubului final de linii se

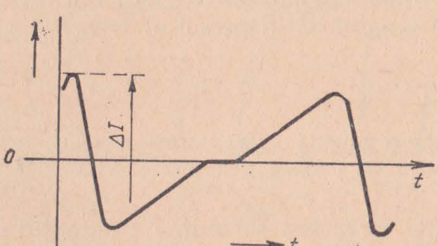


Fig. 11.24. Forma curentului de deflexie care dă naştere la apariţia unei dungi albe verticale suprapusă peste imagine.

poate datora modificării valorilor elementelor circuitului de formare a tensiunii de atac (de ex. mărirea rezistenţei R_{345} — Dacia); de asemenea, acelaşi efect îl are micşorarea condensatorului de cuplaj C_{325} din grila oscilatorului sinusoidal al televizorului Miraj.

11.6.9. IMAGINEA ESTE ÎNTOARSĂ ÎN PARTEA STÎNGĂ A ECRANULUI

Defectul se datorește unei durate prea mari a cursei de întoarcere linii, care depășește durata impulsurilor de stingere din semnalul video complex. Defectul poate fi produs printr-o încărcare capacitivă prea mare a transformatorului final linii (C_{615}, C_{616} cu valori mărite — Grigorescu).

11.6.10. IMAGINEA ESTE ÎNTOARSĂ ÎN PARTEA DREAPTĂ A ECRANULUI

Defectul este provocat de curbarea, în partea finală, a „dintelui de fierăstrău" al curentului de baleiaj pe orizontală. Această neliniaritate se produce fie din cauza unor impulsuri prea mari pentru atacul tubului final de linii, care duc la saturarea tubului prin funcționarea cu curenți de grilă, fie datorită creșterii rezistenței interne a sursei de alimentare cu tensiune anodică (prin mărirea rezistenței de filtraj a sursei de tensiune anodică).

11.6.11. IMAGINEA (RASTRUL) ARE MARGINILE LATERALE ONDULATE

Defectul se datorește modulării amplitudinii curentului de deflexie pe orizontală cu o tensiune sinusoidală cu frecvența rețelei. Acest defect se produce în cazul unei filtrări necorespunzătoare a tensiunii de alimentare anodice a etajului final linii sau prin pătrunderea unei tensiuni cu frecvența rețelei pe grila de comandă a tubului final linii (de ex. prin micșorarea rezistenței de izolație între grila și filamentul tubului final linii). Cu ajutorul osciloscopului se poate determina prezența tensiunii perturbatoare de 50 Hz.

11.6.12. PE IMAGINE APAR SUPRAPUSE BARE SUBȚIRI ÎNTUNECATE (OSCILAȚII BARKHAUSEN) (fig. 11.25)

Barele ce apar pe imagine se datoresc unei oscilații, cu domeniul de frecvență cuprins între cca. 100 și 500 MHz, care pătrund în antena receptorului TV. Oscilațiile își au sediul în interiorul tubului final linii și frecvența lor depinde exclusiv de construcția tubului de ieșire și de tensiunile aplicate electrozilor tubului. La tuburile moderne de ieșire linii au fost luate măsuri constructive pentru eliminarea perturbațiilor datorite oscilațiilor Barkhausen.

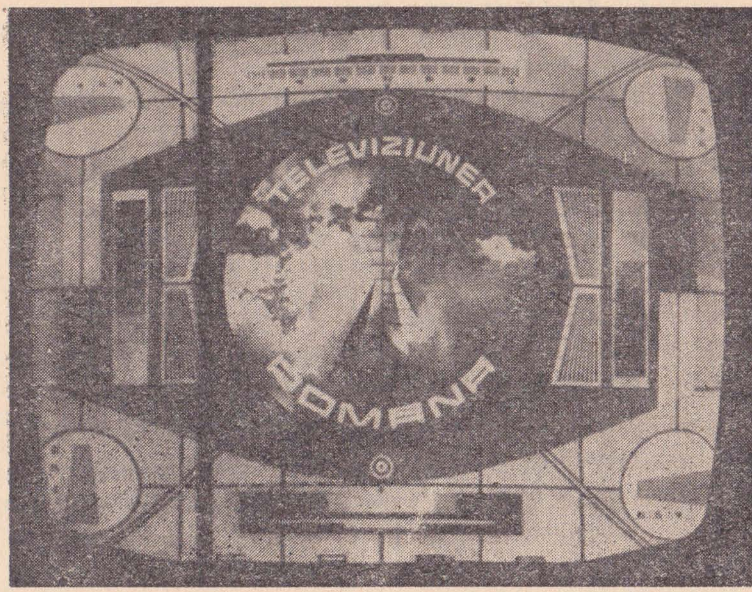


Fig. 11.25. Oscilaţii Barkhausen.

Se observă că intensitatea dungilor întunecate de pe imagine este sporită la recepţia unor staţii de emisie TV care crează un semnal slab în antena receptorului TV; aceasta se explică prin faptul că amplificarea receptorului este mare în cazul recepţionării semnalelor slabe (datorită sistemului de RAA).

Înlăturarea acestor bare se poate face prin următoarele procedee:

— schimbarea tubului final linii;

— ecranarea etajului final (majoritatea receptoarelor TV au prevăzută această ecranare, dar trebuie verificat dacă nu a fost cumva îndepărtată);

— verificarea traseului conductorului de antenă; se va căuta îndepărtarea pe cît posibil a cablului de antenă de etajul final linii, în scopul micşorării posibilităţii de pătrundere a oscilaţiilor Barkhausen.

11.6.13. VIBRAŢIE ACUSTICĂ CU FRECVENŢA LINIILOR (15625 Hz)

Defectul se datoreşte vibraţiei mecanice a miezului autotransformatorului final de linii, a bobinajelor acestuia sau vibraţiei sistemului de corecţie a liniarităţii. În ultimul timp, ansamblul autotransformator final

linii se supune unei impregnări înainte de montare (de ex. la receptoarele de televiziune Dacia, Miraj) și din această cauză la televizoarele moderne fluieratul se datorește numai vibrației sistemului de corecție a liniarității.

În primul rînd se va depista piesa care produce fluieratul, prin blocare mecanică cu ajutorul unei șurubelnițe; la atingerea piesei în mișcare, vibrația trebuie să dispară.

În cazul autotransformatorului final linii, se vor introduce niște pene dintr-un material dielectric (preșpan, pertinax, masă plastică) care să împiedice mișcările relative ale miezului față de scoabele de prindere sau ale înfășurărilor față de miez. Analog se procedează și în cazul vibrației sistemului de corecție a liniarității; se vor introduce pene între piesele în mișcare sau se va încerca blocarea cu un compound mai dur (de ex. ceară de blocat miezuri).

11.7. DEFECTE ALE OSCILATORULUI DE BALEIAJ PE ORIZONTALĂ

11.7.1. ECRANUL NU SE LUMINEAZĂ; ETAJUL FINAL LINII NU GENEREAZĂ IMPULSURI; TENSIUNEA ÎN GRILA TUBULUI FINAL LINII ESTE NULĂ

Defectul se datorește nefuncționării oscilatorului de linii, defectării circuitelor de legătură dintre oscilatorul de linii și grila de comandă a etajului final linii sau nefuncționării corespunzătoare a spațiului grilă-catod al tubului final linii.

Pentru operativitate, se măsoară în primul rînd tensiunea grilă-catod a tubului oscilator linii. O tensiune negativă a grilei față de catod va indica funcționarea oscilatorului. În cazul unui oscilator autoblocat tensiunea negativă măsurată în grilă este de circa — 40... — 80 V (de exemplu la pic. 9 al grilei triodei PC (F) 80 — Grigorescu se măsoară — 68 V față de catodul conectat la masă). La receptoarele de televiziune care au oscilator de linii constituit dintr-un multivibrator cu cuplaj catodic, tensiunea negativă se va măsura între grila triodei de la care se culege semnalul de excitație a etajului final și catodul tubului respectiv. Tensiunea negativă măsurată este de ordinul a — 15... — 35 V (între pic. 7 — grila și pic. 8 — catodul triodei E(C)C82 — Dacia, se măsoară — 27 V). Cînd oscilatorul de linii este de tip sinusoidal, între grila și catodul tubului oscilator se va măsura o tensiune de ordinul a — 5...— 15 V (între pic. 2 — grila de comandă și pic. 7 — catodul tubului P(C)F802 — Miraj se măsoară o tensiune negativă de — 8,5 V).

Prezența tensiunii negative între grila și catodul tubului oscilator indică, cum s-a arătat, starea de funcționare a oscilatorului și deci defectul se va căuta în funcționarea necorespunzătoare a spațiului grilă-catod al tubului final linii sau în circuitele de legătură dintre oscilator și tubul final linii. Se verifică la rece cu ohmmetrul un eventual scurtcircuit grilă-catod la tubul final linii. De asemenea se verifică dacă nu este întreruptă legătura catod-masă a etajului final de linii și dacă tubul final nu și-a pierdut vidul (dacă a pătruns a`rul în balonul tubului, pata cu luciu metalic a gettrrului capătă o culoare alb lăptos). Chiar dacă în urma acestor verificări nu se constată nimic suspect, este indicată totuși înlocuirea de probă a tubului final linii, deoarece acesta fiind un tub de putere, prin încălzirea puternică a electrozilor lui poate apare un scurtcircuit grilă-catod numai în stare de funcționare. Se verifică apoi prin înlocuirea condesatorului de cuplaj al impulsurilor oscilatorului la grila etajului final linii (condensatorul C_{611} — Grigorescu; C_{329} — Dacia, C_{328} — Miraj). Se verifică de asemenea cu ohmmetrul rezistența antioscilantă din grila finalei de linii (R_{351} — Dacia, R_{348} — Miraj).

Dacă nu se găsesc tensiunile negative indicate în schemă între grila și catodul tubului oscilator de linii, se vor măsura tensiunile pe ceilalți electrozi ai tuburilor oscilatorului: pe anodul tubului oscilator autoblocat (pic. 1 al tubului PC(F)80 — Grigorescu), pe anozii și cealaltă grilă a multivibratorului cu cuplaj catodic (pic. 1; 6 și 2 ale triodelor ECC82 — Dacia) și pe grila ecran și anodul tubului din montajul de oscilator sinusoidal (pic. 3, 6 ale tubului P(C)F802 — Miraj). Este normal să se găsească tensiuni mai scăzute pe anozii tuburilor oscilatoare, întrucît oscilatorul nefiind în stare de funcționare nu mai există tensiune de negativare a grilei de comandă și deci prin tuburi va trece un curent mai mare. Totuși lipsa sau valoarea exagerat de mică a tensiunilor pe electrozii enumerați mai sus indică un defect al tuburilor oscilatoare sau al circuitelor de alimentare a acestora. În acest caz se măsoară tensiunile pornind de la anozii și grilele ecran ale oscilatoarelor către sursa de alimentare anodică. De exemplu, la televizorul Grigorescu se măsoară tensiunea în punctul dintre bobinele L_1 și L_3, în punctul dintre L_3 și R_{610} și în punctul cu +240 V. La televizorul Dacia se fac măsurări pe traseele: R_{339}, L_1 și R_{342}, punctul de alimentare anodic (+ 205 V). În cazul televizorului Miraj se urmăresc traseele: R_{338}, R_{365}, punctul de alimentare anodică (+180 V) și R_{343}, R_{339}.

Dacă tensiunile măsurate corespund cu cele indicate în schemă sau sînt puțin mai mici (datorită nefuncționării oscilatorului) defecțiunea se caută la celelalte piese care alcătuiesc oscilatorul. Astfel la televizorul „Grigorescu“ se verifică prin înlocuire condensatoarele C_{608}, C_{610} și transformatorul L_1, L_2 (dacă se constată cu ohmmetrul continuitatea

înfăşurărilor L_1, L_2, se presupune un scurtcircuit în aceste înfăşurări). La receptorul de televiziune „Dacia" se verifică prin înlocuire condensatoarele C_{324}, C_{326}, (dacă tensiunea pe acest condensator este nulă) şi se măsoară „la rece" rezistenţa R_{343}. Pentru oscilatorul de linii al televizorului „Miraj" se verifică elementele următoare: condensatoarele C_{321}, C_{322}, C_{325} şi bobina L_1.

Există cazuri cînd oscilatorul începe să funcţioneze la măsurarea tensiunii în grilă sau în care etajul final linii începe să funcţioneze de asemenea la conectarea voltmetrului la grila etajului final linii. Aceasta indică întreruperea rezistenţei de fugă montată în grila etajului respectiv; funcţionarea apare prin substituirea acestei rezistenţe cu rezistenţa internă a instrumentului universal de măsură.

Se poate întîmpla ca etajul final de linii fiind în bună stare să nu funcţioneze, deşi este prezentă o tensiune negativă în grila finalei de linii. Situaţia aceasta poate avea loc cînd frecvenţa oscilatorului de baleiaj pe orizontală este foarte diferită de cea normală (15.625 Hz) din care cauză etajul final linii nu va funcţiona. Se va măsura frecvenţa oscilaţiilor generate cu un osciloscop, prin metoda figurilor Lissajous. Fuga mare de frecvenţă a oscilatorului poate fi determinată de modificarea elementelor circuitelor acordate (în cazul oscilatorului sinusoidal Miraj, se verifică condensatoarele C_{321}, C_{322}, C_{325}, bobina L_1, tubul de reactanţă PC(F)802, condensatoarele C_{314}, C_{315} şi rezistenţele R_{327}, R_{333}). Pentru alte tipuri de oscilatoare, se verifică valorile constantelor de timp ale multivibratorului sau oscilatorului autoblocat: condensatorul C_{324}, rezistenţele R_{340}, R_{341} şi potenţiometrul P_2 — Dacia sau condensatorul C_{608}, rezistenţele R_{606}, R_{607} — Grigorescu.

11.7.2. IMAGINEA ESTE DESINCRONIZATĂ PE ORIZONTALĂ

Se va căuta stabilirea etajului defect (etajul oscilator sau etajele de sincronizare) în modul următor: se variază lent frecvenţa oscilatorului de baleiaj linii observînd dacă imaginea se sincronizează fie şi pentru o fracţiune de timp; în cazul unei astfel de sincronizări, defectul se va căuta în etajele de sincronizare. Dacă nu se poate stabiliza deloc imaginea pe orizontală, defectul se datorește frecvenţei necorespunzătoare a oscilatorului de linii. În cadrul acestui capitol se vor prezenta numai defectele provocte de funcţionarea necorespunzătoare a oscilatorului de linii.

Frecvenţa necorespunzătoare a oscilatorului de linii poate fi determinată de modificarea valorilor elementelor oscilatorului sau de aplicarea unei tensiuni continue pe calea de sincronizare, care să imprime o deviere accentuată a frecvenţei oscilatorului. Pentru a elimina influ-

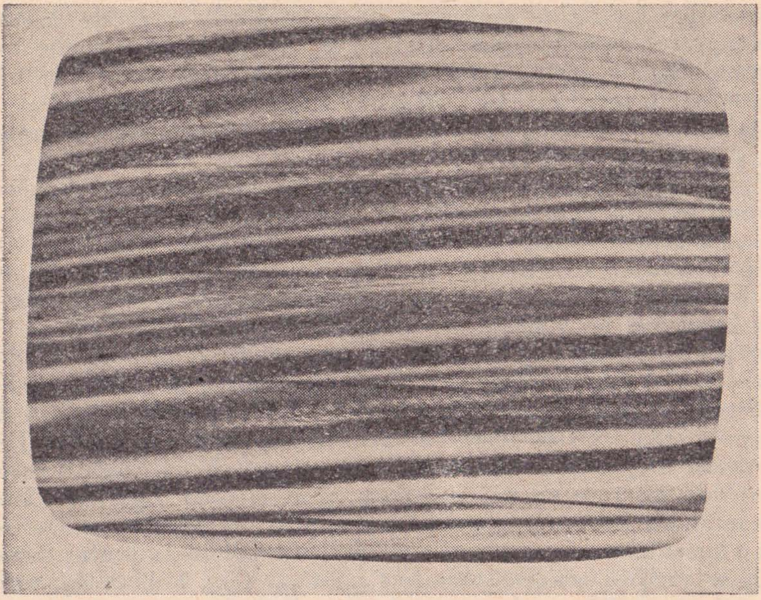


Fig. 11.26. Imagine desincronizată pe orizontală.

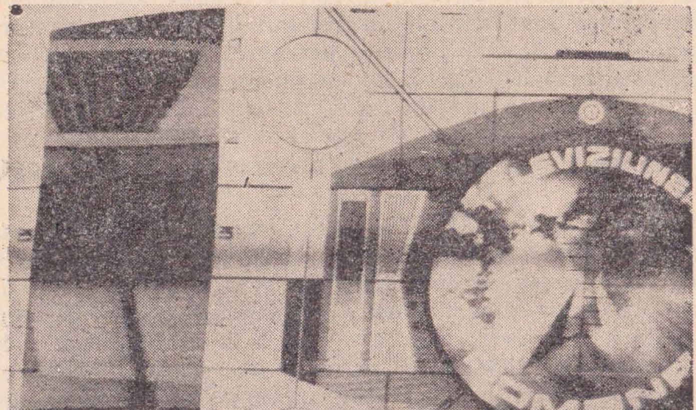


Fig. 11.27. Imagine instabilă pe orizontală.

ența circuitelor de sincronizare, se scurtciruitează la masă impulsurile de sincronizare linii. Dacă nici în această situație imaginea nu se poate sincroniza nici chiar pentru un timp foarte scurt, se vor verifica elementele ce determină frecvența oscilatorului: R_{606}, R_{607}, C_{608}, C_{610}, L_1, L_2 — Grigorescu; C_{324}, R_{340}, R_{341}, P_2 — Dacia, C_{321}, C_{322}, C_{325}, tubul de reactanță PC(F)802, C_{314}, C_{315}, L_1 — Miraj). Gama de variație a frecvenței oscilatorului de linii se poate măsura prin metoda figurilor Lissajous, cu ajutorul unui osciloscop.

Receptorul de televiziune Miraj nu are posibilitatea de reglaj din exterior a frecvenței oscilatorului de linii, deoarece este echipat cu un comparator de fază și frecvență, care poate aduce în stare de sincronizare oscilatorul și pentru abateri mari de frecvență față de 15 625 Hz. În cazul nesincronizării pe orizontală la un astfel de receptor TV, este indicat să se efectueze în prealabil un reglaj al oscilatorului și al comparatorului de fază și frecvență. Reglajul se efectuează într-o ordine anumită, după cum urmează:

a) se conectează la masă tensiunea de comandă a tubului de reactanță (se scurtcircuitează contactele K_1, K_2) acordîndu-se bobina L_1 pînă la obținerea unei stabilități relative a liniilor verticale ale imaginii (vezi fig. 11.27).

b) Se scurtcircuitează la masă impulsurile de sincronizare linii aplicate comparatorului de fază și frecvență și se rotește potențiometrul semireglabil R_{332} pînă la obținerea unei imagini relativ stabile (vezi fig. 11.27).

11.7.3. IMAGINEA ARE STABILITATE NESATISFĂCĂTOARE A LINIILOR VERTICALE (TENDINȚE DE ONDULARE A LINIILOR VERTICALE ALE IMAGINII) (fig. 11.28)

Defectul se datorește funcționării incorecte a generatorului de baleiaj pe orizontală sau unor descărcări în circuitele de ieșire linii sau ale redresorului de FÎT.

Atunci cînd defectul provine de la oscilatorul de linii, se procedează în primul rînd la acordul bobinei de stabilitate, pentru receptoarele echipate cu oscilator autoblocat sau multivibrator (L_3 — Grigorescu, L_1. Dacia) sau se va face acordul descris la paragraful 11.7.2 punctele a, b.

Acordul corect al bobinelor de stabilitate se efectuează în modul următor: se scurtcircuitează bobina de stabilitate (L_3 — Grigorescu, L_1 — Dacia), stabilind reglajul manual al frecvenței oscilatorului de baleiaj pe orizontală la mijlocul plajei de sincronizare a imaginii: se scoate apoi scurtcircuitul, reglîndu-se miezul bobinei de stabilitate

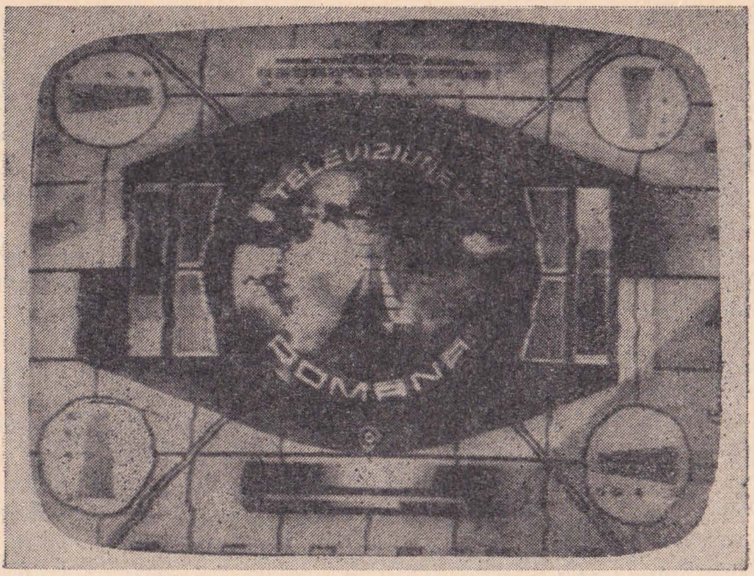


Fig. 11.28. Imagine cu linii verticale ondulate.

pînă la obținerea unei imagini corect sincronizată (fără ondulații ale liniilor verticale).

La TV Miraj de exemplu, funcționarea incorectă a oscilatorului de baleiaj pe orizontală poate fi produsă de pătrunderea impulsurilor de întoarcere cadre pe grila tubului oscilator (pic. 2 al tubului P(C)F 802). Aceasta se produce prin scăderea izolației circuitelor de grilă ale oscilatorului de linii față de circuitele învecinate de baleiaj vertical. Pentru remedierea defectului, se va curăța cu alcool regiunea grilei de comandă a pentodei P(C)F802.

Cînd defectul se datorește unor descărcări de FÎT, se poate depista o descărcare în regiunile transformatorului de linii, bobinelor de deflexie, redresorului de FÎT. Uneori defectul se manifestă numai în primele minute de la pornirea televizorului, ceea ce indică o descărcare datorită umezirii prafului depus în regiunile învecinate punctelor cu tensiune foarte înaltă, prin condensarea unor vapori de apă existenți în încăpere (de ex. pe porțiunea dintre borna de conectare a foarte înaltei tensiuni la tubul cinescop și marginea stratului de acvadag exterior). Se va proceda la înlăturarea descărcării, prin folosirea unor lacuri izolante și prin ștergerea suprafețelor din jurul bornei de conectare a FÎT la tubul cinescop.

12 REDRESORUL DE FOARTE ÎNALTĂ TENSIUNE

Redresorul de foarte înaltă tensiune utilizează tensiunile de vîrf ridicate ale impulsurilor de întoarcere linii pentru obţinerea tensiunii de accelerare pentru tubul cinescop.

12.1. PREZENTAREA SCHEMELOR TIPICE

Tensiunea foarte înaltă necesară este de ordinul a +14... +18 kV, iar tensiunea maximă admisibilă pe tubul final linii este de +6...+7 kV. Se impune deci utilizarea unei înfăşurări suplimentare ridicătoare de tensiune, legată de obicei în serie cu înfăşurarea primară a autotransformatorului final linii (înfăşurarea *A—M* — Dacia; înfăşurarea 8—9 — Miraj).

Tensiunea de vîrf, ridicată de înfăşurarea suplimentară, este redresată cu ajutorul unei diode care primeşte tensiune de încălzire de la o înfăşurare separată, bine izolată, a aceluiaşi transformator. În cazul cînd tensiunea efectivă de încălzire a filamentului diodei redresoare este prea mare, chiar la alimentarea de la o singură spiră, se prevede în serie cu filamentul un element de reducere a tensiunii. La unele televizoare acest element este o rezistenţă (de ex. la TV Grigorescu, $R_{617} = 2{,}4\,\Omega$) iar alte tipuri de televizoare utilizează elemente nedisipative pentru reducerea tensiunii de încălzire (bobina L_2 — Dacia; bobina L_3 — Miraj).

Preluarea FÎT din etajul final de linii prezintă două mari avantaje:

— se înlătură pericolul de electrocutare la atingerea accidentală a punctelor cu tensiune foarte înaltă, datorită rezistenţei interne ridicate (cca. 4M Ω) a sursei de tensiune foarte înaltă;

— ese suficient un grup de filtraj cu capacitatăţi mici, datorită frecvenţei ridicate a impulsurilor de FÎT.

Filtrarea FÎT se efectuează printr-o celulă RC în π, formată de capacitatea cablului coaxial (cca 1 pF/cm) de legătură dintre catodul diodei redresoare și fișa de conectare a FÎT la anodul cinescopului, un grup de rezistențe de filtraj (R_{621} — Grigorescu; R_{360}, R_{361} — Dacia; R_{407}, R_{408} — Miraj) și capacitatea prezentată de anodul cinescopului față de masă (cca. 2,5 nF).

Scopul acestui filtraj este atît de a împiedica scăderea FÎT pe durata unor părți albe ale imaginii (datorită rezistenței interne foarte mari a sursei de FÎT) cît și de a micșora radiația de către metalizarea interioară a tubului cinescop a unor frecvențe armonice ale frecvențelor de baleiaj linii. Scăderea pronunțată a FÎT pe durata porțiunilor albe ale imaginii duce la defocalizarea imaginii, iar radiația armonicilor frecvențelor de baleiaj pe orizontală înrăutățește recepția programelor radio, în special în gama undelor lungi.

12.2. ELEMENTE CONSTRUCTIVE ȘI VERIFICAREA PIESELOR REDRESORULUI DE FÎT

Dioda redresoare de FÎT este un tub de construcție specială, pentru a rezista tensiunilor inverse de ordinul a 15...20 kV.

Înfășurarea suplimentară de FÎT a transformatorului final linii se remarcă printr-o izolație deosebită obținută prin impregnare.

Pentru evitarea descărcărilor „Corona“ în etajul redresor de FÎT se iau anumite măsuri constructive, și anume:

— se prevăd carcase de material plastic pentru izolarea soclului diodei redresoare (la televizoarele Dacia, Miraj,) a fișei de conectare a impulsurilor de FÎT la anodul diodei redresoare (de ex. la televizorul E47C) sau a fișei de conectare a FÎT la anodul cinescopului;

— se evită razele de curbură mici; astfel, căpăcelul de conectare a impulsurilor de FÎT la anodul diodei redresoare are o formă mult rotunjită la televizoarele Dacia, Miraj. De asemenea, sudurile efectuate vor avea o formă cît mai rotunjită.

Filamentul diodei redresoare de FÎT se verifică cu ajutorul ohmmetrului. Verificarea completă a acestei diode se face prin înlocuire.

Condensatoarele sau cablul de FÎT se verifică cu ohmmetrul și prin înlocuire.

Eventualele descărcări în înfășurarea redresoare de FÎT sau în firele conexiunilor redresorului FÎT se vor depista pe cale vizuală cît și datorită mirosului specific de ozon de la locul descărcării.

12.3. METODE GENERALE DE LOCALIZARE A DEFECTELOR REDRESORULUI DE FÎT

Între circuitele de baleiaj pe orizontală și redresorul de FÎT există o strînsă interacțiune. Valoarea impulsului de FÎT și deci a tensiunii redresate va fi influențată de orice defect care modifică durata cursei inverse, forma curentului de deflexie sau amplitudinea lui.

Trebuie deci făcută distincție între defectele proprii etajului redresor de FÎT și cele care apar ca o consecință a funcționării anormale a generatorului de baleiaj pe orizontală.

Principalele defecte care pot apare datorită etajului redresor de FÎT sînt:

1. lipsa totală a rastrului;
2. luminozitatea scăzută a imaginii (rastrului);
3. modificarea dimensiunilor imaginii la acționarea reglajului de luminozitate;
4. zimțarea liniilor verticale ale imaginii;
5. apariția unor linii intermitente întunecate sau luminoase pe imagine, însoțite de zgomote în difuzor.

Depistarea acestor tipuri de defecte se va face în ipoteza funcționării corecte a tubului cinescop și a circuitelor auxiliare de alimentare a acestuia. Pentru stabilirea cauzelor în cazul primelor două tipuri de defecte, se va proceda la măsurarea FÎT cu ajutorul unui voltmetru electrostatic sau a unui voltmetru cu sondă divizoare de FÎT, sau se va aprecia valoarea FÎT cu ajutorul descărcării sub formă de arc. La măsurarea FÎT cu un instrument universal cu sondă divizoare de FÎT, se va avea în vedere consumul aparatului de măsură; pentru a nu modifica prea mult valoarea reală a FÎT prin conectarea sondei de măsură, se va reduce la minim strălucirea imaginii. În acest fel redresorul de FÎT are ca sarcină numai voltmetrul de ÎT, tubul nemaiconsumînd curent (datorită stingerii spotului).

Verificarea FÎT cu ajutorul descărcării sub formă de arc se face apropiind de fișa de conectare a FÎT la tubul cinescop un conductor conectat la șasiul televizorului; descărcarea în arc ce apare trebuie menținută pe o durată cît mai scurtă, deoarece în caz contrar se pot deteriora rezistențele de filtraj a FÎT sau dioda redresoare de FÎT. O tensiune de valoare corectă și bine filtrată va provoca o descărcare de culoare albă, cu lungimea de cca. 10...20 mm. Dacă această descărcare nu apare, se deconectează fișa de FÎT de la anodul cinescopului și se apropie de șasiu; apariția unei descărcări sub forma unei egrete de culoare violetă indică prezența unor componente de impulsuri, care erau conectate la masă prin capacitatea anodului cinescopului (cca. 2—3nF).

Dacă nici prin deconectarea fișei de FÎT nu apare nici o descărcare, se verifică funcționarea etajului final linii sau o eventuală întrerupere în traseul FÎT (înfășurarea ridicătoare, dioda redresoare, rezistența de filtraj).

12.4. DEFECTE ALE ETAJULUI REDRESOR DE FÎT

12.4.1. LIPSA RASTRULUI

Atunci cînd defectul se datorește etajului redresor de FÎT, înseamnă că este o lipsă totală sau o valoare foarte scăzută a FÎT (redresată). Verificarea prezenței și evaluarea FÎT se face cu ajutorul unui voltmetru electrostatic, a unui voltmetru cu sondă de FÎT sau prin metoda descărcării sub formă de arc.

a) Dacă se constată lipsa totală a FÎT, se deconectează fișa de FÎT de la anodul cinescopului sau de la capacitățile de filtraj (de ex. la televizorul Rubin 102—A se deconectează legătura cu primul condensator de filtraj C_{157} de 390 pF), verificîndu-se încă o dată prezența FÎT prin descărcare sub formă de arc față de masă. În cazul în care apare o descărcare sub formă de egretă albăstruie, ceea ce indică prezența impulsurilor de FÎT într-un loc unde tensiunea ar trebui să fie redresată, se va înlocui de probă dioda redresoare de FÎT (adesea, prin curbarea catodului de construcție specială al diodei, apare un scurtcircuit net între catodul și anodul acesteia). Se înțelege acum din ce cauză a fost necesară deconectarea fișei de FÎT pentru constatarea unei descărcări; impulsurile de frecvență ridicată erau conduse la masă prin capacitatea anodului cinescopului sau prin condensatoarele de filtraj al FÎT.

În cazul cînd nu apare nici o descărcare față de masă nici după deconectarea fișei de FÎT de la anodul cinescopului sau de la condensatoarele de filtraj, se verifică funcționarea etajului final linii prin apropierea unei șurubelnițe cu mîner izolant de anodul tubului final linii; la o funcționare normală a acestui etaj se produce o descărcare de 2...3 mm față de vîrful șurubelniței. După caz, se va depana etajul final linii sau se vor continua investigațiile în etajul redresor de FÎT. Se vor verifica în ordine: înroșirea filamentului diodei redresoare de FÎT și prezența impulsurilor de FÎT pe anodul diodei redresoare. Dacă filamentul redresoarei nu se înroșește, se vor verifica cu ohmmetrul continuitatea filamentului redresoarei de FÎT și a circuitului de alimentare a filamentului.

Prezența impulsurilor de FÎT pe anodul diodei redresoare produce o descărcare sub formă de egretă de culoare albăstruie, lungă de cca.

2...3 cm, în cazul în care se apropie o şurubelniţă cu mîner izolant de anodul diodei.

În cazul în care nu se produce această descărcare, va trebui să întrerupem alimentarea televizorului şi cu ajutorul unui ohmmetru să măsurăm înfăşurarea ridicătoare de tensiune. Dacă defectul nu a fost încă depistat, se vor verifica în continuare rezistenţele de filtraj a FÎT (R_{621} — Grigorescu; R_{360}, R_{361} — Dacia; R_{407}, R_{408} — Miraj) şi cablul ecranat ce face legătura între catodul diodei redresoare şi fişa de conectare a FÎT la cinescop; se va înlocui, de probă, dioda redresoare de FÎT. La unele receptoare de TV (de ex. Rubin 102 A), condensatoarele de filtrare a FÎT (C_{154}, C_{157} de 390 pF) se pot claca dînd naştere la acelaşi defect. Pentru a constata dacă defectul se datoreşte clacării acestor condensatoare, ele se vor deconecta pe rînd, observînd dacă tensiunea foarte înaltă revine la valoarea normală.

b) O valoare foarte scăzută a FÎT poate fi provocată de funcţionarea anormală a etajului final linii, de defectarea diodei redresoare de FÎT, de scurtcircuitarea unor spire în înfăşurarea ridicătoare de tensiune, de mărirea valorilor rezistenţelor de filtraj a FÎT sau de existenţa unor scurgeri în cablul de conectare a FÎT sau în condensatoarele de filtraj.

Pentru a distinge dacă defectul se datoreşte redresorului de FÎT sau etajului final linii, se va măsura tensiunea recuperată. O valoare redusă a tensiunii recuperate indică existenţa unui deranjament în generatorul de baleiaj pe orizontală, pe cînd o valoare normală a tensiunii recuperate, în prezenţa unei valori scăzute a foarte înaltei tensiuni, denotă existenţa unui deranjament în etajul redresor.

12.4.2. LUMINOZITATEA IMAGINII ESTE SCĂZUTĂ

Defectul poate fi dat de etajul redresor de FÎT cît şi de tubul cinescop sau circuitele auxiliare de alimentare ale acestuia. Descoperirea unei valori reduse a FÎT scoate din cauză celelalte circuite. Cauzele care generează un astfel de defect sînt aceleaşi cu cele prezentate la paragraful 12.4.1. b.

12.4.3. DIMENSIUNILE IMAGINII SE MODIFICĂ LA ACŢIONAREA REGLAJULUI DE LUMINOZITATE

Defectul se datoreşte scăderii FÎT ce revine anodului de accelerare la creşterea curentului de fascicul de electroni al cinescopului (mărirea strălucirii), datorită rezistenţei interne crescute a redresorului de FÎT. În cazul extrem poate apare chiar o pată întunecată în mijlocul ecranului, care creşte cu mărirea curentului de fascicul de electroni al cinescopului.

De obicei, acest defect este dat de uzura pronunțată a tubului redresor de FÎT (DY86 — Grigorescu, Dacia, DY87 — Miraj). Dacă prin înlocuirea acestuia nu se obține nici o îmbunătățire, se observă culoarea filamentului redresoarei de FÎT. În cazul cînd filamentul nu se încălzește suficient, se vor verifica funcționarea etajului final linii (prin măsurarea tensiunii recuperate) și contactele între piciorușele diodei redresoare de FÎT și soclu. Se mai verifică cu ohmmetrul rezistențele de filtraj al FÎT și elementele limitatoare de curent de încălzire a redresoarei de FÎT (rezistență sau bobină).

Variația intermitentă a dimensiunilor imaginii este cauzată de obicei de întreruperea rezistențelor de filtraj a FÎT (de exemplu, R_{407}, R_{408} — Miraj). Restabilirea continuității circuitului pe intervale mici de timp, prin apariția unor descărcări sub formă de arc în locul întreruperii, duce la variații de FÎT și deci de dimensiuni ale imaginii.

12.4.4. IMAGINEA ARE LINIILE VERTICALE ZIMȚATE ȘI ESTE ÎNSOȚITĂ DE ZGOMOTE ÎN DIFUZOR (fig. 12.1)

Defectul se datorește unor descărcări ale FÎT în etajul redresor. Acestea pot apare din cauza scăderii rezistenței de izolație a cablului de conectare a FÎT sau a condensatoarelor de filtraj al FÎT sau din cauza între-

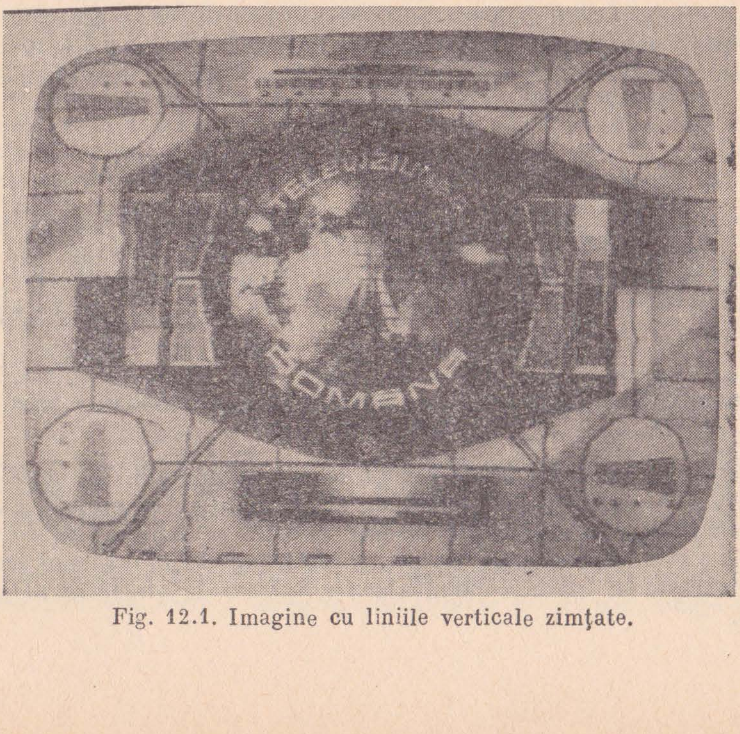


Fig. 12.1. Imagine cu liniile verticale zimțate.

ruperii legăturilor stratului de acvadag exterior al cinescopului față de masă sau prin defectarea contactului între stratul de acvadag interior și borna de FÎT a cinescopului.

Localizarea descărcărilor se face pe cale vizuală (observarea circuitelor televizorului cu lumina stinsă), prin depistarea regiunilor cu miros puternic de ozon sau pe cale auditivă, eventual folosind o sondă acustică improvizată dintr-un tub izolant. Pentru mărirea tendinței de descărcare sub formă de arc sau prin efect corona, în scopul unei localizări vizuale mai ușoare, se poate mări tensiunea de alimentare a televizorului cu cca. 10% (cu ajutorul unui autotransformator) sau se măresc dimensiunile rastrului pe orizontală.

Cînd defectul apare numai la întreruperea alimentării televizorului, acesta se datorește întreruperii legăturii față de masă a stratului de acvadag exterior al tubului cinescop.

Depistarea defectării contactului dintre stratul de metalizare interioară și borna de conectare a FÎT la anodul cinescopului, se face prin deconectarea fișei de FÎT de la anodul cinescopului, în care caz pîrîiturile trebuie să înceteze.

Eliminarea cauzelor care duc la descărcări se face prin îndepărtarea conductoarelor cu FÎT față de masă, prin evitarea vîrfurilor ascuțite (la lipituri de exemplu) și prin izolarea punctelor de descărcare cu un strat de lac dielectric.

Uneori descărcările sînt înlesnite de existența unui strat de praf, colectat în punctele cu FÎT și umezit prin condensarea vaporilor de apă din încăpere. Remediul constă în curățirea cu alcool a suprafețelor prăfuite.

13. BLOCUL DE ALIMENTARE

Pentru funcţionarea tuburilor electronice din etajele unui receptor de televiziune, este necesar ca electrozii tubului (anodul, grila ecran, grila de comandă) să fie polarizate cu tensiuni continue care pot avea valori de la cîţiva volţi la sute de volţi. De asemenea, pentru încălzirea filamentelor tuburilor electronice se foloseşte curentul alternativ. Tensiunile continue atît cele pozitive cît şi cele negative, sînt formate prin redresarea curentului alternativ furnizat de reţeaua electrică de 110 V sau 220 V, de către blocul de alimentare.

Puterea consumată pentru alimentarea receptoarelor de televiziune diferă de la un aparat la altul, dar în general are valoarea cuprinsă între 150—200 VA.

Unele tipuri de televizoare au posibilitatea să recepţioneze şi programele de radiodifuziune cu modulaţie de frecvenţă din banda UKW. Pentru aceasta, ele sînt prevăzute cu un comutator care întrerupe alimentarea anodică şi de filament a tuburilor electronice nefolosite la recepţia programelor de radiodifuziune, economisind astfel o parte din puterea absorbită de la reţea şi evitînd uzarea inutilă a tuburilor.

Diferitele tipuri de blocuri de alimentare se deosebesc prin modul cum se obţine tensiunea continuă sau prin modul cum sînt alimentate filamentele tuburilor electronice. După modul cum se face transformarea curentului alternativ în curent continuu se utilizează următoarele tipuri de blocuri de alimentare:

1. cu redresarea ambelor alternanţe;
2. cu redresarea unei singure alternanţe;
3. cu dublare de tensiune.

O altă clasificare a blocurilor de alimentare ar putea fi făcută astfel:

1. cu transformator;
2. cu autotransformator;
3. fără transformator.

Principalul element al unui bloc de alimentare îl constituie dioda sau diodele redresoare care pot fi de tipuri diferite în funcție de valoarea tensiunii și a curentului redresat.

În receptoarele de televiziune se folosesc diode cu vid, cu seleniu, cu germaniu și cu siliciu.

Alimentarea filamentelor se face prin conectarea acestora în paralel pe una sau mai multe înfășurări ale unui transformator, ce furnizează o tensiune de 6,3 V, sau prin conectarea în serie în cazul tuburilor care au curentul de filament de 300 mA.

13.1. PREZENTAREA SCHEMELOR TIPICE

În cele ce urmează se vor descrie cîteva din tipurile de blocuri de alimentare folosite în receptoarele de televiziune urmărindu-se atît alimentarea cu tensiune anodică cît și alimentarea filamentelor tuburilor electronice.

În fig. 13.1 este prezentată schema electrică a blocului de alimentare din televizorul Temp 6. Transformatorul *Tr* 7-03 are primarul format din două înfășurări cu prize care permit ca atunci cînd sînt legate în paralel, receptorul poate fi conectat la rețeaua de 127 V, iar cînd sînt legate în serie, la 220 V. Prin alegerea prizei se poate alimenta receptorul la 110 V.

Secundarul transformatorului cuprinde mai multe înfășurări pentru producerea tensiunilor necesare televizorului. Pentru obținerea tensiunilor continue, se folosesc diode semiconductoare cu germaniu. Tensiunea de 170 V se obține prin redresarea unei singure alternanțe de către diodele D_{7-01}, D_{7-05}, D_{7-08}, D_{7-09}, și grupul D_{7-12}, D_{7-13}, D_{7-44}, D_{7-45}. Filtrajul acestei tensiuni se face de către celula C_{7-18}, C_{7-17}, Ls_{7-21} și C_{7-25} obținîndu-se după filtrare, o tensiune de + 150 V.

Diodele D_{7-07}, D_{7-13}, D_{7-37} redresează o altă parte de tensiune și însumată cu tensiunea de + 170 V face posibilă obținerea unei tensiuni de + 300 V necesară în special amplificatoarelor finale. Bobina Ls_{7-20} și condensatorul C_{7-24} constituie o celulă de filtraj pentru această tensiune.

Pentru alimentarea cu tensiune anodică a diferitelor etaje se folosesc tensiuni continui de valori diferite obținute din tensiunea de + 300 V prin intermediul unor rezistențe separatoare care înlătură cuplajele nedorite dintre diferitele etaje ale receptorului. Totodată se îmbunătățește și filtrajul tensiunii anodice.

Tensiunea negativă necesară receptorului este obținută prin redresarea unei singure alternanțe a tensiunii dată de o înfășurare separată.

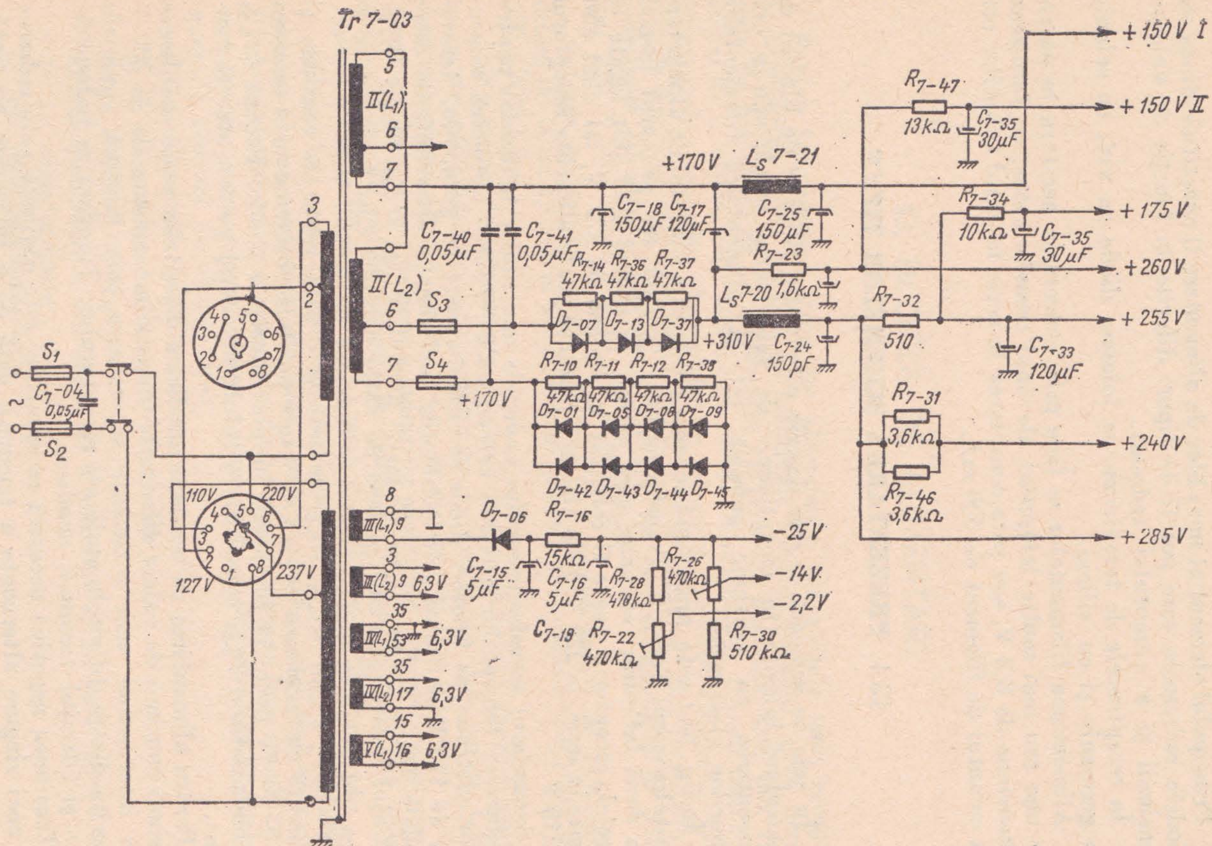


Fig. 13.1. Schema electrică a blocului de alimentare a televizorului TEMP-6.

Redresarea este făcută de dioda D_{7-03} iar filtrajul necesar este asigurat de C_{7-15}, R_{7-16}, şi C_{7-19}. Potenţiometrul semireglabil R_{7-26} foloseşte la alegerea valorii tensiunii de negativare a tubului final de baleiaj pe verticală, iar R_{7-22} la algerea valorii tensiunii care comandă contrastul receptorului.

Pentru alimentarea filamentelor se folosesc mai multe înfăşurări secundare, separate între ele, care furnizează o tensiune de 6,3 V. Filamentele sînt conectate în paralel pe aceste înfăşurări.

Alimentatorul televizorului Temp 6 cuprinde şi un comutator (nu este figurat pe schemă) care acţionat pe poziţia „pikup" întrerupe alimentarea cu tensiune anodică şi de filament a tuburilor neutilizate.

În fig. 13.2 este prezentată schema unui alimentator cu autotransformator utilizat la primele televizoare construite de uzina Electronica; VS 43-611, VS 54-612, VS 43-613, VS 43-621 etc.

Schema utilizată permite alimentarea receptorului de televiziune la tensiunea de reţea de 110, 127 şi 220 V.

Tensiunea continuă se obţine prin redresarea ambelor alternanţe cu ajutorul unor diode cu vid. Filtrarea tensiunii redresate se face de către R_{505}, C_{503}; L_{501}, R_{503}, C_{503}, C_{502}, şi R_{503}, C_{504}. Aceste grupuri de filtraj produc şi o separare între circuitele de alimentare.

Filamentele tuburilor electronice sînt alimentate astfel: un grup de filamente sînt înseriate şi conectate în punctul L al transformatorului care furnizează o tensiune de 120 V, iar un alt grup de filamente, este conectat în punctul F la o tensiune de 70 V.

Filamentul tubului cinescop şi al tuburilor din blocul schimbător de canale sînt legate în paralel şi conectate la o înfăşurare separată care furnizează o tensiune de 6,3 V.

Receptoarele moderne nu mai folosesc transformatoare de reţea sau autotransformatoare, care sînt piese grele şi costisitoare. Tensiunea continuă necesară este obţinută prin redresarea tensiunii de reţea de 220 V sau prin dublarea tensiunii în cazul alimentării receptoarelor la reţeaua de 110 V. Se foloseşte, în general, schema de redresare a unei singure alternanţe, utilizînd o diodă cu siliciu şi un grup de filtraj pentru uniformizarea tensiunii anodice. Dezavantajul principal al alimentatoarelor de acest gen, îl constituie faptul că şasiul televizorului poate fi conectat la una din fazele reţelei electrice.

În fig. 13.3, *a* este prezentată schema blocului de alimentare al televizorului VS 59-633 — Grigorescu cînd acesta este conectat la reţeaua de 220 V, Montajul permite redresarea unei singure alternanţe, utilizînd diodele D_1 şi D_2 montate în serie. Toate filamentele tuburilor electronice sînt înseriate pe un singur circuit. Rezistenţele R_{508} şi R_{507} asigură alimentarea corectă a filamentelor tuburilor cu tensiunea corespunzătoare. Bobinele L_{502}, L_{503}, L_{505} etc. împreună cu capacităţile C_{509}, C_{510}, C_{511}

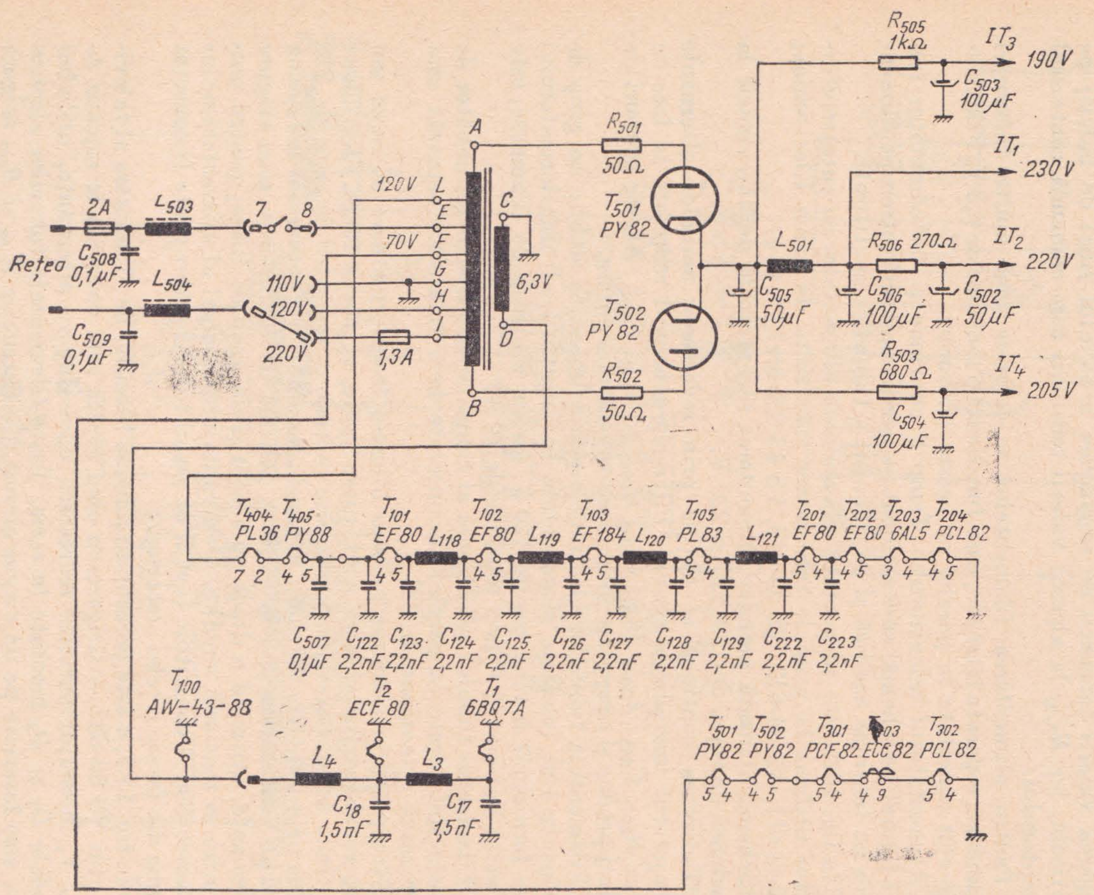


Fig. 13.2. Schema electrică a blocului de alimentare a televizorului VS-43-621.

C_{512} etc., din circuitul filamentului formează filtre de radiofrecvență care împiedică apariția între diferite etaje a cuplajelor nedorite.

În fig. 13.3, *b* se prezintă schema aceluiași bloc cînd televizorul este conectat la tensiunea de 120 V. Montajul permite dublarea tensiunii redresate. Rezistențele R_{501} și R_{502} limitează curentul la pornire prin diodele redresoare iar R_{509} și R_{508} conectate pe cele două circuite de filament asigură curentul normal de filament. Pentru filtrajul tensiunii anodice se folosesc C_{505}, L_{501}, C_{506}, R_{503} și C_{516}.

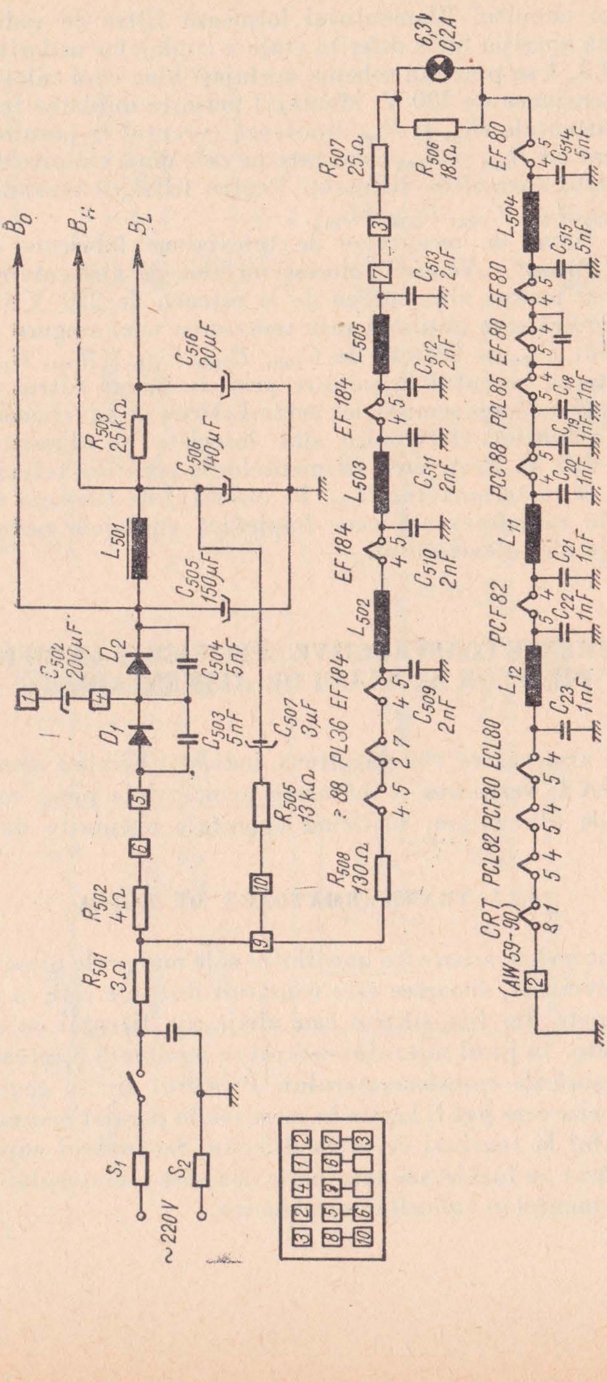
Ultimele tipuri de receptoare de televiziune fabricate de uzinele Electronica („Miraj", „Venus") folosesc un bloc de alimentare economic destinat numai pentru alimentarea de la rețeaua de 220 V (fig. 13.4). Tensiunea anodică este obținută prin redresarea unei singure alternanțe cu ajutorul lui D_{300} și filtrată de C_{109}, R_{303}, C_{110}; R_{304}, C_{111} și R_{305}. R_{302} limitează curentul la pornire prin diodă iar filtrul C_{101}, L_{126}, C_{103} oprește pătrunderea semnalelor perturbatoare de pe rețeaua electrică. Filamentele tuburilor electronice sînt înseriate și alimentate de la tensiunea de 220 V. Protejarea filamentelor la pornirea televizorului se realizează de către termistorul R_{301}. Pe circuitul de filament se mai găsesc șocuri de radiofrecvență care împiedică cuplajele nedorite între diferitele etaje ale televizorului.

13.2. ELEMENTE CONSTRUCTIVE SPECIFICE ȘI VERIFICAREA PIESELOR BLOCULUI DE ALIMENTARE

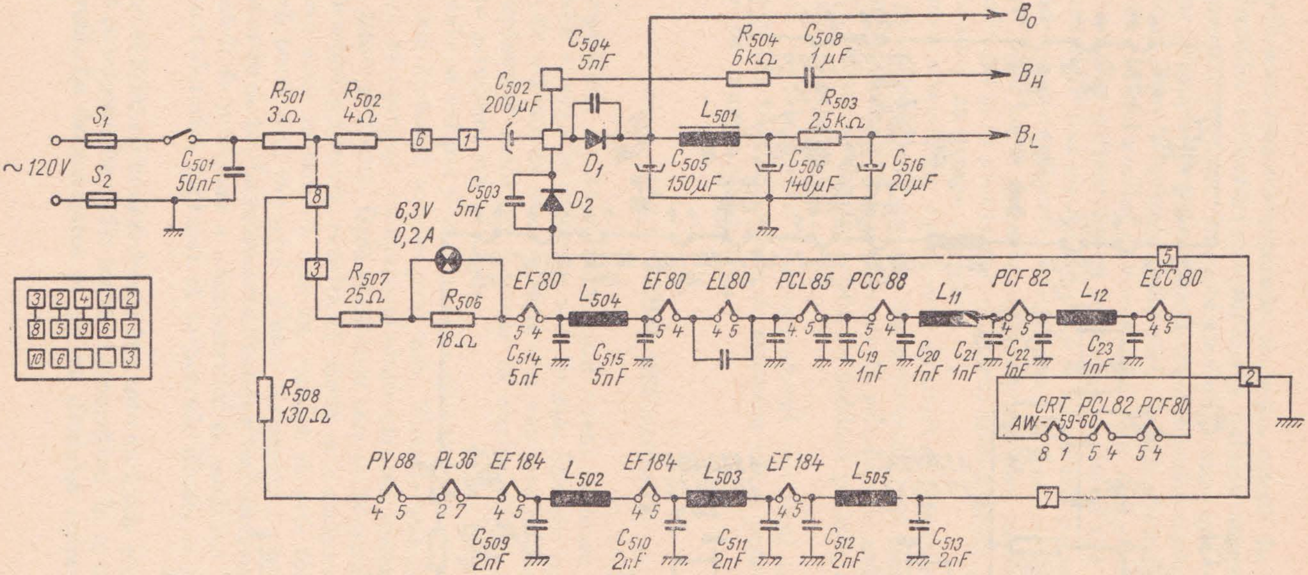
În ceea ce urmează se vor da cîteva indicații privind construcția și modul cum pot fi verificate și măsurate principalele piese componente ale blocului de alimentare, utilizînd aparatele obișnuite de măsurat.

13.2.1. TRANSFORMATOARE DE REȚEA

Transformatorul de rețea este una dintre cele mai grele piese ale receptorului de televiziune, deoarece este construit din tole care la rîndul lor sînt confecționate din fier silicios sau aliaje ale fierului cu molibden, crom, cupru, etc. În jurul miezului central se montează o carcasă pe care se găsesc înfășurările transformatorului. Primarul are în general două înfășurări cu prize care pot fi legate în serie sau în paralel pentru conectarea televizorului la tensiuni de rețea diferite. Secundarul cuprinde mai multe înfășurări care furnizează tensiunile necesare redresorului și pentru încălzirea filamentelor tuburilor electronice.



~220V
S_1
S_2
R_{501} 3Ω
R_{502} 4Ω
R_{503} 25kΩ
R_{505} 13kΩ
R_{506} 18Ω
R_{507} 25Ω
R_{508} 130Ω
D_1
D_2
C_{502} 200µF
C_{503} 5nF
C_{504} 5nF
C_{505} 150µF
C_{506} 140µF
C_{507} 3µF
C_{516} 20µF
L_{501}
L_{502}
L_{503}
L_{504}
L_{505}
L_{11}
L_{12}
B_O
B_L
PL36 EF184
EF184
EF184
EF80
CRT (AW 59-90)
PCL82 PCF80 ECL80
PCF82
PCC88
PCL85
EF80
EF80
EF80
C_{509} 2nF
C_{510} 2nF
C_{511} 2nF
C_{512} 2nF
C_{513} 2nF
C_{514} 5nF
C_{515} 5nF
C_{18} 1nF
C_{19} 1nF
C_{20} 1nF
C_{21} 1nF
C_{22} 1nF
C_{23} 1nF
6,3V 0,2A
a



b

Fig. 13.3. Schema electrică a blocului de alimentare a televizorului Grigorescu:

a — cînd este alimentat la tensiunea de 220 V;
b — cînd este alimentat la tensiunea de 120 V.

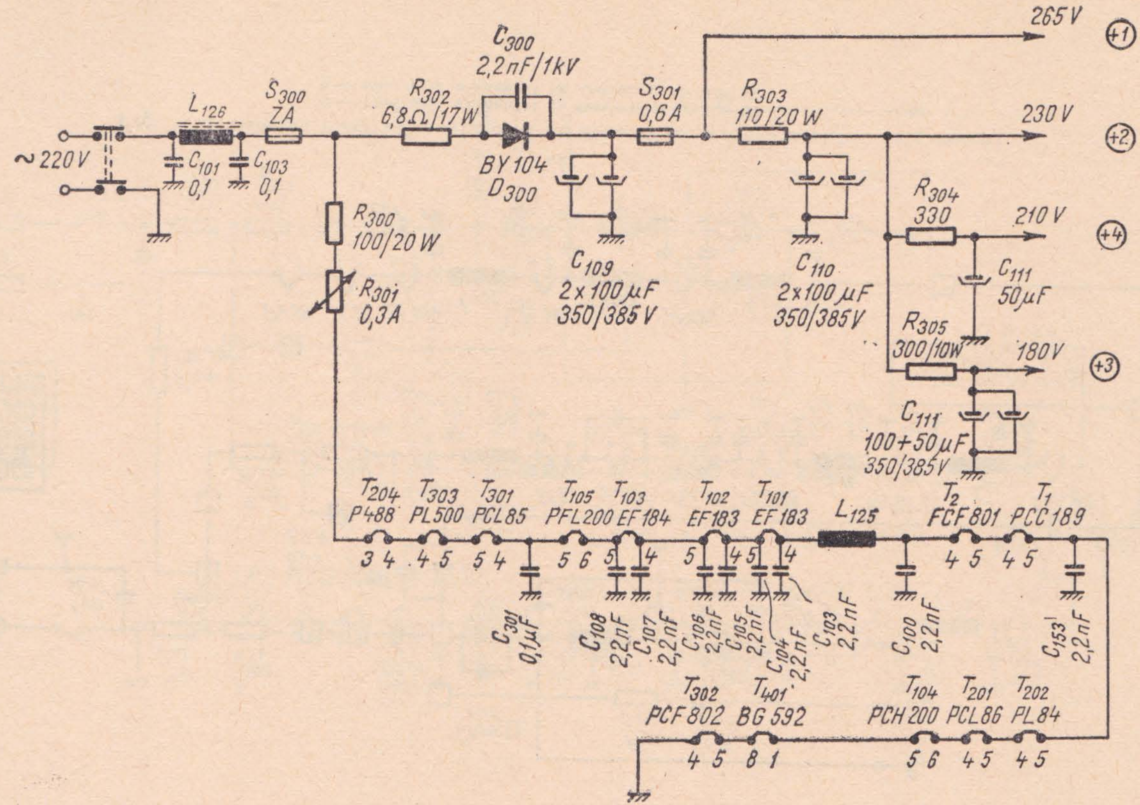


Fig. 13.4. Schema electrică a blocului de alimentare a televizorului Miraj.

Verificarea transformatorului de rețea constă în măsurarea rezistenței diferitelor înfășurări și compararea valorii măsurate cu cea indicată de uzina constructoare. În cazul cînd nu se cunoaște exact valoarea rezistențelor înfășurărilor se obișnuiește să se măsoare continuitatea lor precum și izolația între diferitele înfășurări ale transformatorului care trebuie să fie de ordinul zecilor de megaohmi. Cea mai sigură verificare constă în alimentarea primarului cu tensiunea de lucru 120 sau 220 V și măsurarea tensiunii din secundar în gol și în sarcină pe rezistențe artificiale.

Cînd una din înfășurări este întreruptă tensiunea măsurată la bornele sale este nulă iar în cazul existenței unor spire în scurtcircuit tensiunea este mai mică și în plus transformatorul se încălzește (uneori iese fum din el) emanînd un miros deosebit.

Pentru o verificare sigură este de dorit ca transformatorul să fie verificat, pe o rezistență de sarcină artificială, un timp mai îndelungat.

Transformatoarele defecte pot fi rebobinate avîndu-se grijă să se respecte diametrul conductorului de bobinat precum și numărul de spire a fiecărei înfășurări.

Dacă se înlocuiește transformatorul cu altul asemănător, trebuie verificate atît tensiunile date de secundar cît și puterea absorbită de la rețeaua de curent alternativ.

13.2.2. DIODE REDRESOARE

Receptoarele de televiziune mai vechi folosesc pentru redresarea curentului alternativ diode cu vid. Se mai folosesc și diode formate din grupuri de plăcuțe cu seleniu, care sînt montate în serie-paralel.

Receptoarele moderne folosesc în exclusivitate diode semiconductoare cu germaniu sau siliciu.

Diodele cu vid pot fi verificate cu ajutorul catometrului care măsoară cu precizie curentul anodic prin tub. Diodele semiconductoare pot fi verificate cu ușurință, cu ajutorul ohmmetrului, măsurîndu-se rezistența în sens direct și invers. Dacă rezistența este mică (ohmilor sau zecilor de ohmi) în ambele sensuri, rezultă că dioda este străpunsă, iar dacă rezistența este mare în ambele sensuri, rezultă că este întreruptă. Dioda se consideră bună cînd raportul dintre rezistențe în sens direct și invers este mai mare de 10. La măsurarea diodelor trebuie avut grijă că la schimbarea scării de măsurare a ohmmetrului se modifică valoarea citită pe instrument datorită faptului că la bornele diodei se aplică tensiuni diferite.

În cazul folosirii unui redresor în punte cu diode semiconductoare este de dorit ca măsurările să fie făcute deconectînd de la un capăt dioda care se măsoară. La deconectarea și lipirea diodelor redresoare cu germaniu

şi siliciu trebuie avut grijă ca acestea să nu se încălzească excesiv, pentru a evita distrugerea lor. Diodele defecte nu pot fi recuperate. Verificarea redresoarelor cu seleniu este mai dificilă deoarece acestea au rezistenţa în sens direct şi invers mare, la tensiuni mici, la care se efectuează măsurarea. De aceea este indicat să se măsoare fiecare celulă în parte şi să se compare rezultatele între ele. Un alt mijloc de verificare îl constituie analiza vizuală a fiecărei celule. La o celulă defectă se schimbă culoarea stratului de seleniu şi apare pe suprafaţa ei pete întunecate. Sub tensiune celula defectă emană un miros neplăcut, specific, redresoarelor cu seleniu defecte.

13.2.3. TERMISTOARE

Termistoarele folosite în receptoarele de televiziune sînt rezistenţe cu coeficient de temperatură negativ şi de valoare ridicată. Ele sînt construite din oxizi de fier aliate cu diferite elemente ca: crom, magneziu, cobalt, nichel, etc. Aceşti oxizi au o mare rezistenţă în stare pură, dar pot fi transformaţi într-un semiconductor prin adăugarea unor mici cantităţi de ioni străini.

Procesul de fabricaţie al termistoarelor este asemănător cu cel al rezistenţelor chimice.

Termistoarele pot fi măsurate cu ajutorul unui ohmmetru. Pentru aceasta se măsoară rezistenţa termistorului cînd este rece şi după 2—3 minute de la conectarea televizorului la reţea, adică atunci cînd a atins temperatura normală de funcţionare. Pentru un termistor bun, raportul dintre rezistenţa la rece şi la cald, se apropie de valoarea 10. La temperatura camerei, termistoarele au rezistenţa cuprinsă între 300—600 Ω.

În general, termistoarele se defectează datorită oxidării coselor de prindere, ca urmare a încălzirii lor, întrerupîndu-se astfel curentul prin filamentele tuburilor electronice.

Unele termistoare pot fi reparate prin prinderea unor cose noi confecţionate din sîrmă cît mai groasă care să facă contact perfect cu termistorul şi să reziste la temperatura de lucru a acestuia.

O altă metodă de verificare a termistoarelor constă în măsurarea tensiunii de la borne. La conectarea televizorului la reţea, tensiunea măsurată are o valoare ridicată, iar după 1—2 minute, ea va ajunge la 15—30 V pentru un termistor bun. Dacă tensiunea va rămîne în continuare ridicată, rezultă că termistorul este defect. În cazul existenţei unui scurtcircuit pe circuitul de filamente al televizorului, termistorul se încălzeşte puternic şi se distruge fizic.

13.3. METODE GENERALE DE LOCALIZARE A DEFECTELOR BLOCULUI DE ALIMENTARE

Depanarea blocului de alimentare nu pune probleme deosebite deoarece defectele sînt în general simple și pot fi puse în evidență prin măsurarea tensiunilor continui și alternative cu un instrument fără pretenție. Mai frecvent se găsesc defecte ca: siguranțe arse, contact imperfect la siguranțe, diode redresoare defecte, condensatoare electrolitice clacate, conexiuni sau rezistențe întrerupte etc. Toleranțele valorii tensiunii măsurate poate fi de $\pm$ 20%, dar în cazul unor defecțiuni deosebite, este necesară o verificare mai precisă a tensiunilor date de blocul de alimentare precum și a grupului de filtraj.

Defectarea blocului de alimentare poate să ducă la manifestări variate care pot să fie asemănătoare cu alte cauze, localizate în diferitele etaje ale receptorului de televiziune. În cele ce urmează ne vom referi la principalele deranjamente ce pot fi introduse de funcționarea necorespunzătoare a blocului de alimentare. Dintre acestea amintim:

a) lipsa completă a sunetului și a rastrului;
b) neliniaritatea baleiajului pe verticală;
c) dimensiuni mici pe verticală și orizontală;
d) micșorarea intensității programului sonor;
e) reducerea luminozității și a contrastului imaginii;
f) desincronizarea imaginii pe verticală și orizontală;
g) existența unui brum de 50 Hz sau 100 Hz suprapus peste programul sonor;
h) imagine modulată cu tensiunea rețelei electrice;
i) rastrul modulat cu tensiunea rețelei electrice
j) apariția unor interferențe pe imagine.

Aceste defecte pot să apară atunci cînd în blocul de alimentare apare unul din următoarele deranjamente:

a) tensiunea redresorului este nulă;
b) tensiunea redresată este mai mică decît valoarea normală;
c) tensiunea de negativare este mai mare sau mai mică decît valoarea normală;
d) tensiunea continuă este insuficient filtrată;
e) filamentele tuburilor electronice nu sînt încălzite;
f) decuplajele din circuitul de filament nu sînt satisfăcătoare.

13.4. DEFECTE ALE BLOCULUI DE ALIMENTARE

În cele ce urmează se vor da indicații privind modul cum pot fi localizate principalele deranjamente apărute în blocul de alimentare, utilizînd aparatele obișnuite de laborator.

13.4.1. TENSIUNEA REDRESATĂ ESTE NULĂ

Defectul este destul de des întîlnit în practică și poate fi datorat unor cauze variate, depinzînd în mare măsură de tipul blocului de alimentare. Deranjamentul duce la dispariția imaginii (rastrului) și a sunetului. Pentru localizarea defectului este necesar să se facă cîteva măsurări ale tensiunii alternative.

În cazul receptoarelor de televiziune cu transformator de rețea, vor trebui măsurate tensiunile alternative din primarul și secundarul transformatorului. În absența tensiunii alternative la bornele primarului, se vor verifica:

a) existența tensiunii alternative la priza de alimentare;

b) cordonul de alimentare și ștecherul acestuia;

c) întrerupătorul receptorului sau claviatura de pornire-oprire;

d) siguranțele din circuitul de curent alternativ;

e) poziția schimbătorului de tensiune;

f) continuitatea conexiunilor de la întrerupător, la schimbător de tensiune și transformator.

De cele mai multe ori observarea încălzirii filamentelor unor tuburi electronice indică prezența tensiunii alternative în primarul transformatorului de rețea, scutind astfel unele măsurări ale tensiunii alternative.

În unele cazuri, la schimbarea repetată a siguranței de rețea, se arde din nou siguranța, neputînd efectua măsurările necesare, ca urmare a existenței unui scurtcircuit pe unul din circuitele de alimentare. Pentru localizarea defectului, se deconectează pe rînd diferitele grupuri de circuite de alimentare și se măsoară rezistența între masă și plusul tensiunii anodice care trebuie să fie de ordinul kiloohmmilor. Dacă la deconectarea unei ramuri, se observă în cazul unui deranjament o creștere a valorii rezistenței dintre masă și plusul tensiunii anodice, se va urmări cu atenție etajele care sînt alimentate de la această ramură, pînă la găsirea scurtcircuitului sau a piesei defecte.

Încălzirea excesivă a unei piese din etajele receptorului de televiziune ne indică circuitul pe care ar putea fi localizat defectul.

O altă metodă de găsire a piesei defecte, se bazează pe efectuarea unor măsurări sub tensiune. Pentru aceasta se va înlocui mai întîi siguranța arsă cu una calibrată, corespunzătoare și se va deconecta bara de tensiune anodică de la catodul redresoarelor. Dacă după deconectarea tensiunii anodice, siguranța se va arde din nou, rezultă că defectul este localizat fie în transformatorul de rețea care poate avea spire în scurcircuit sau este conectat la o tensiune necorespunzătoare, fie în diodele redresoare, care pot avea scurtcircuit între electrozi.

Dacă siguranța nu se va arde, se vor conecta pe rînd diferitele circuite anodice. La conectarea circuitului care prezintă un scurtcircuit se va arde

siguranța, limitînd astfel verificările numai la piesele conectate pe circuitul respectiv.

În cazul unui astfel de deranjament trebuie verificate condensatoarele de filtraj care pot avea izolația străpunsă și tuburile electronice care pot avea scurtcircuit între electrozi.

Nu trebuie neglijată însă nici posibilitatea unui scurtcircuit la soclul unuia dintre tuburile electronice. În cazul receptoarelor de televiziune cu autotransformator sau fără transformator, se va proceda în mod asemănător, indicîndu-se în cazul existenței unui scurt circuit pe circuitul tensiunii anodice, metoda măsurării rezistenței între masă și plusul tensiunii anodice (luat de la unul din condensatoarele electrolitice de filtraj).

La receptoarele de televiziune cu circuite imprimate separarea diferitelor circuite este greoaie și de aceea se recomandă verificarea prin deconectarea condensatoarelor electrolitice, după o vizualizare atentă a circuitelor imprimate și a pieselor montate.

13.4.2. TENSIUNEA REDRESATĂ ESTE MAI MICĂ DECÎT VALOAREA NORMALĂ

Scăderea tensiunii redresate poate să ducă la defecte clasice cum ar fi: micșorarea dimensiunilor rastrului, micșorarea volumului sonor etc., dar și la defecte pe care la prima vedere le atribuim altor etaje ale receptorului. Astfel, micșorarea tensiunii anodice cu 40—50 V poate să ducă la scăderea tensiunii date de redresorul de FÎT. La început, sîntem tentați să credem că etajul final de baleiaj pe orizontală și respectiv redresorul de FÎF nu funcționează corect.

La măsurarea atentă a tensiunii anodice, care alimentează etajul final vom constata că tensiunea este mai mică decît valoarea indicată de uzina constructoare, ca urmare a existenței unui deranjament în blocul de alimentare. Principalele cauze care duc la scăderea tensiunii anodice sînt:

a) uzura tuburilor electronice folosite ca redresoare (diode cu vid);

b) defectarea diodelor redresoare;

c) condensatoare electrolitice cu pierderi mari;

d) consum exagerat de mare a tuburilor electronice, ca urmare a defectării acestora;

e) existența unui scurtcircuit sau a unei piese defecte în circuitu de alimentare cu tensiune anodică;

f) poziția necorespunzătoare a comutatorului de tensiune;

g) scurtcircuit între spirele transformatorului de rețea;

h) scăderea tensiunii rețelei electrice cu mai mult de 20% față de valoarea normală.

Localizarea piesei defecte se face prin măsurarea tensiunii alternative și continue în diferite puncte de control.

La receptoarele cu tranformator de rețea se va măsura tensiunea din primarul și secundarul transformatorului.

La receptoarele fără transformator se va măsura tensiunea alternativă ce se aplică diodelor semiconductoare.

Dacă tensiunea continuă de alimentare măsurată la bornele condensatoarelor de filtraj este scăzută iar diodele redresoare au fost verificate, se va proceda la deconectarea pe rînd a diferitelor blocuri sau etaje cum ar fi: blocul de baleiaj pe orizontală, blocul de baleiaj pe verticală, amplificatorul de frecvență intermediară etc., și se va urmări variația tensiunii anodice. La deconectarea etajului defect, se va produce creșterea tensiunii redresate care va atinge valoarea normală (trebuie ținut cont, cînd se procedează astfel, că la deconectarea unor blocuri sau etaje care în mod normal au un consum mare, se produce o creștere a tensiunii anodice, ca urmare a modificării rezistenței de sarcină a redresorului).

De multe ori, localizarea piesei defecte este ușurată de vizualizarea atentă a pieselor componente. Astfel, înegrirea sau încălzirea excesivă a unei rezistențe ne atrage atenția asupra circuitului în care s-a produs defectul. Condensatoarele electrolitice cu pierderi mari au, uneori, urme de scurgere a electroliticului, făcîndu-le suspecte și de aceea trebuiesc verificate.

13.4.3. TENSIUNEA DE NEGATIVARE ESTE MAI MARE SAU MAI MICĂ DECÎT VALOAREA NORMALĂ

O atenție deosebită trebuie acordată măsurării tensiunii de negativare, avîndu-se în vedere că o modificare mică a tensiunii de negativare a tuburilor electronice conduce, la o modificare importantă a curenților anodici și deci la posibilitatea unei funcționări necorespunzătoare a diferitelor etaje. Ca urmare a măririi tensiunii de negativare se poate produce chiar blocarea etajelor de frecvență intermediară, ceea ce face să dispară imaginea sau sunetul.

Principalele defecte care duc la mărirea tensiunii de negativare sînt:

a) întreruperea unei rezistențe din circuitul de divizare a tensiunii negative;

b) mărirea consumului pe circuitul de negativare ca urmare a existenței unui deranjament.

Scăderea tensiunii de negativare poate fi cauzată de:

a) defectarea diodelor redresoare din circuitul de negativare;

b) clacarea unor condensatoare de filtraj a tensiunii negative:

c) scurtcircuit între grilă și catod, la unul din tuburile electronice;

d) scurtcircuit în circuitul de negative;

e) întreruperea unei rezistențe din circuitul de negativare.

Localizarea piesei defecte se face cu mai multă ușurință dacă se deconectează succesiv diferitele circuite de negativare și se măsoară tensiunea negativă. La deconectarea circuitului în care se găsește defectul, tensiunea negativă va ajunge la valoarea apropiată de cea normală (se va ține seamă de supracreșterile de tensiune ce pot interveni ca urmare a modificării sarcinii redresorului).

După depistarea circuitului defect, se va trece la verificarea pieselor acestui circuit.

Rezistențele din circuitele de negativare care au valori ridicate, pot fi ușor verificate dacă se conectează voltmetrul, pe diferite scări de măsură și se urmărește efectul conectării lui pe calea de imagine sau sunet. În cazul unei rezistențe întrerupte, prin conectarea instrumentului se montează de fapt rezistența internă a acestuia, în paralele pe rezistența defectă și astfel apare efectul ameliorării defecțiunii. Nu trebuie să ne așteptăm la dispariția completă a defecțiunii decît după înlocuirea rezistenței defecte cu alta de aceeași valoare.

Unele tipuri de televizoare au în circuitul de negativare potențiometre pentru reglarea tensiunilor aplicate diferitelor etaje. Reglarea acestor potențiometre trebuie făcută astfel încît să asigure tensiunea corespunzătoare. Măsurarea tensiunii trebuie făcută cu un instrument avînd rezistența internă foarte mare. În lipsa unui asemenea instrument, acestea se reglează pentru a obține imaginea și sunetul de calitate corespunzătoare în condiții normale de recepție.

13.4.4. TENSIUNEA REDRESATĂ ESTE FILTRATĂ INSUFICIENT

Filtrarea necorespunzătoare a tensiunii redresată produce perturbații însemnate în lanțul de audiofrecvență, videofrecvență, etajul de baleiaj pe orizontală și verticală.

În etajul de audiofrecvență, apare un brum de 50 Hz sau 100 Hz care se suprapune peste programul sonor și este cu atît mai pronunțat cu cît și-au micșorat valoarea condensatoarelor electrolitice de filtraj.

În etajul de baleiaj pe verticală filtrarea nesatisfăcătoare a tensiunii anodice, duce la modificarea importantă a dimensinnii și liniarității pe verticală. Imaginea este strînsă sus sau jos (uneori întoarsă în partea de jos) sau chiar în mijlocul ecranului, în funcție de tipulredresorului.

Semnalul video este și el perturbat de tensiunea nefiltrată. Pe imagini apar fîșii sau dungi orizontale întunecate care pot fi observate mai ușor pe mira de reglaj. Imaginea va prezeata și tendințele de desincronizare.

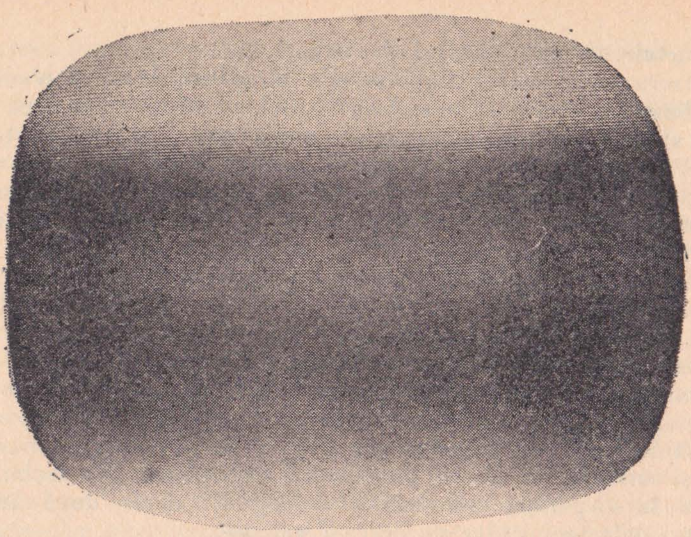


Fig. 13.5. Imaginea este modulată cu tensiunea rețelei electrice cauzată de defectarea celulei de filtraj.

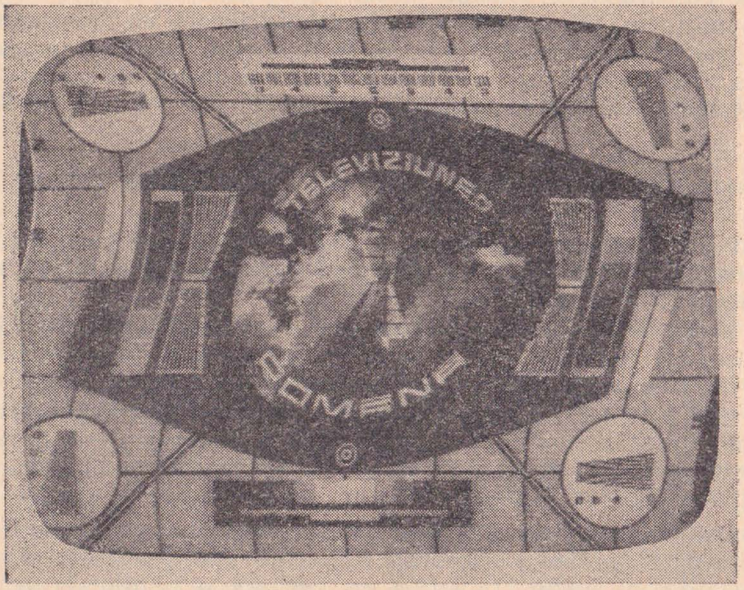


Fig. 13.6. Rastrul este modulat pe orizontală cu tensiunea rețelei electrice ca urmare a filtrării nesatisfăcătoare a tensiunii de alimentare.

În ultimul timp, imaginile transmise de Studioul de Televiziune București au impulsurile de sincronizare provenite de la sincrogeneratoare care lucrează „pe cuarț“ (conform standardelor internaționale) și nu aservite la frecvența rețelei electrice. Acest lucru face ca la televizoarele care au filtrajul insuficient al tensiunii redresate, să apară peste imaginea dorită, „dungi“ orizontale ce se deplasează pe verticală, mai încet sau mai repede în funcție de frecvență rețelei electrice. Dacă frecvența rețelei electrice ar fi riguros egală cu 50 Hz, aceste dungi ar fi staționare și nu ar fi supărătoare.

Pentru remedierea acestui neajuns, se recomandă îmbunătățirea filtrării tensiunii redresate, prin conectarea unor capacități de valoare ridicată (300—500) μF. pe condensatorii existenți în montaj.

Verificarea uniformității tensiunii redresate poate fi observată cu ajutorul osciloscopului a cărui sondă de măsurare se conectează în diferite puncte ale redresorului înainte și după circuitele de filtraj.

13.4.5. FILAMENTELE TUBURILOR ELECTRONICE NU SE ÎNCĂLZESC

În cazul blocurilor de alimentare cu transformator, filamentele tuburilor sînt conectate la una sau mai multe înfășurări ce furnizează tensiuni de 6,3 V. În cazul cînd filamentele conectate la una din înfășurări nu se încălzesc trebuie verificat continuitatea circuitului sau dacă unul din tuburile ce nu se încălzesc are filamentul în scurtcircuit. Acestea se vor scoate pe rînd, iar în cazul scoaterii tubului defect se vor încălzi celelalte tuburi.

În cazul receptoarelor de televiziune ce au posibilitatea să recepționeze și programele de radiodifuziune din banda UKW, se va verifica comutatorul care întrerupe alimentarea tuburilor electronice ce nu se folosesc la recepționarea acestor programe.

Mai rar defectul este cauzat de un scurtcircuit net pe circuitul de filament. În această situație localizarea defectului se face prin deconectarea unor circuite de filament montate în paralel și măsurarea tensiunii. La deconectarea circuitului defect apare tensiunea de filament la valoarea normală de 6,3 V.

Cînd numai unul din tuburile electronice nu se aprinde, se va verifica continuitatea filamentului tubului electronic iar în cazul cînd acesta este bun, se verifică contactele de la soclul tubului electronic. (În cazul televizoarelor ce recepționează și programele de radiodifuziune, unele tuburi electronice nu sînt aprinse la recepționarea programelor de radiodifuziune.)

La blocurile de alimentare fără transformator, filamentul tuburilor electronice sînt conectate în serie pe un circuit (fig. 13.3 *a*) sau pe două circuite (fig. 13.3, *b*) în funcție de poziția schimbătorului de tensiune.

Dacă unul din tuburile electronice are filamentul întrerupt, atunci nici unul din tuburile conectate pe ramura respectivă nu se aprinde. Pentru identificarea tubului defect se va măsura tensiunea la filamentul tuburilor începînd cu acelea care au tensiunea la un potențial mai mare. Cînd se măsoară tensiunea la tubul defect se va găsi la un piciorуș al filamentului tensiunea rețelei electrice, iar la cel de al doilea piciorуș, tensiunea zero.

Cînd unul din tuburile electronice are scurtcircuit între filament și catod, este posibil ca unele din tuburi să nu se aprindă iar altele să fie supravoltate. Se recomandă în această situație să se deconecteze televizorul de la rețea și să se facă măsurări cu ajutorul ohmmetrului.

Destul de des filamentele tuburilor electronice nu se aprind ca urmare a întreruperii rezistențelor de wataj înseriate pe circuitul de filament sau a termistoarelor. Localizarea piesei defecte se face tot prin măsurări ale tensiunii alternative în diferite puncte de pe circuitul de filament.

14. APARATE ŞI METODE DE MĂSURARE FOLOSITE LA DEPANAREA ŞI REGLAREA RECEPTOARELOR DE TV

În procesul de depanare cît şi în scopul aprecierii obiective a calităţii receptoarelor de TV se impune cunoaşterea şi utilizarea unei aparaturi complexe pentru măsurare şi control. Pentru obţinerea unor rezultate corecte a parametrilor măsuraţi se impune utilizarea corectă a aparaturii.

Acest capitol cuprinde o descriere succintă a aparaturii pentru măsurare şi control, elemente specifice de utilizare a lor şi metodele de determinare a principalilor parametri ai receptoarelor de TV alb-negru prevăzuţi în standardele actuale.

14.1. APARATE ŞI DISPOZITIVE PENTRU MĂSURARE

14.1.1. APARATUL UNIVERSAL DE MĂSURAT

Cu acest aparat se pot efectua măsurări de tensiuni şi curenţi continui şi alternativi cît şi măsurarea rezistenţelor.

Clasa de precizie a aparatelor folosite trebuie să fie cel mult 1,5, iar sensibilitatea mai mare de 10 000 Ω/V.

Obţinerea unor rezultate precise este condiţionată de influenţarea minimă a circuitului măsurat prin conectarea aparatului.

Influenţa aparatului de măsurat asupra circuitului studiat se poate manifesta în două moduri diferite: în circuitele de joasă frecvenţă rezistenţa internă a aparatului şuntează circuitul, modificînd tensiunile reale; în circuitele de ÎF, intervine şi influenţa capacităţii parazite a aparatului, ceea ce provoacă uneori modificări importante de funcţionare. De aceea este util să se lucreze cu aparatul pe scări care prezintă o rezis-

tență mult mai mare decît rezistențele existente în circuit, chiar dacă indicația aparatului este mai scăzută și implicit precizia citirii rezultatelor. De exemplu, un aparat cu sensibilitatea de 20 k Ω/V, prezintă pe scara de 30 V o rezistență de 30·20 = 600 kΩ, iar pe scara de 300 V, o rezistență de 300·20 = 6 M Ω. Dacă impedanța din circuitul studiat este, de exemplu, de cca. 500 kΩ, se va prefera utilizarea scării de 300 V.

Pentru înlăturarea influenței aparatului asupra circuitelor de ÎF, se pot utiliza rezistențe de separare a capacității parazite (fig. 14.1).

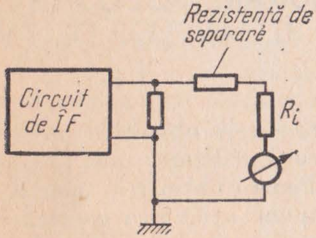


Fig. 14.1. Conectarea aparatului de măsurat la circuitul de ÎF prin intermediul unei rezistențe de separare de circa 50 kΩ.

Prin aceasta, precizia măsurării nu se modifică substanțial dacă rezistența de separare reprezintă o mică fracțiune din rezistența serie a voltmetrului (în cazul exemplului de mai sus, pe scara de 300 V_{cc}, 50 kΩ nu contează față de 6 M Ω).

La măsurarea tensiunilor și curenților alternativi, indicația aparatului reprezintă valori efective numai pentru forma de undă sinusoidală. Măsurarea tensiunii și curenților cu alte forme de undă (dreptunghiulară, d.d.f, sinusoidă deformată) nu se poate efectua cu acest tip de aparat.

Pentru evitarea deteriorării, aparatul nu trebuie conectat în circuitele cu tensiune mai mare decît posibilitățile lui cît și în circuitele cu impulsuri mari de tensiune (de ex. în circuitele transformatorului final linii, cadre).

14.1.2. VOLTMETRUL ELECTRONIC

Voltmetrul electronic oferă avantajul unei rezistențe interne mult mai mare decît a avohmmetrului, de minimum 1 MΩ (în mod curent R_{ive} = 10 M Ω), ceea ce duce la micșorarea erorilor cauzate de consumul aparatului. Totuși există circuite care sînt influențate de conectarea voltmetrului electronic (de ex.: etajele de videofrecvență, FI, etc.).

Domeniul de frecvențe în care se pot utiliza voltmetrele electronice este mult mai mare decît al aparatelor universale. Unele voltmetre elec-

tronice pot măsura direct, sau prin adăugarea unei sonde, tensiuni cu frecvența de ordinul sutelor de megaherți.

În general clasa de precizie a voltmetrelor electronice este mai scăzută decît a avohmmetrelor (2...5%).

Unele voltmetre electronice de c. a. măsoară tensiuni de vîrf sau vîrf-vîrf foarte utile la anumite măsurări în TV (de ex. în circuitele de baleiaj se poate aprecia amplitudinea tensiunii nesinusoidale fără a utiliza osciloscopul). Dacă etalonarea este făcută în valori efective, este valabilă numai pentru forma de undă sinusoidală.

Utilizarea voltmetrului electronic presupune următoarele precauții :

— conectarea voltmetrului la rețea cu cel puțin 10 min înaintea măsurării ;

— reglarea poziției de zero a acului indicator cu bornele de intrare în scurt circuit. Este bine să se verifice menținerea nulului de fiecare dată cînd se schimbă scara de măsurare ;

— borna de masă a voltmetrului electronic se va conecta întotdeauna la borna de masă a sursei ;

— se vor folosi pe cît posibil cordoane pentru măsurare ecranate sau fire răsucite, pentru evitarea pătrunderii inductive a perturbațiilor (de ex. impulsurile de tensiune ridicată din etajul final linii). Voltmetrele electronice pot fi prevăzute și cu posibilitatea de măsurare a rezistențelor, procedeul fiind același ca la avohmetru.

14.1.3. GENERATORUL DE SEMNAL STANDARD (GSS)

Generatorul de semnal standard furnizează la ieșire o tensiune de RF cu amplitudinea, frecvența și gradul de modulație foarte precis cunoscute.

Schema bloc a generatorului de semnal standard este înfățișată în fig. 14.2. Oscilatorul de RF generează un semnal sinusoidal în gama de frecvențe 3... 300 MHz cu eroare de frecvență admisă de ± 1%.

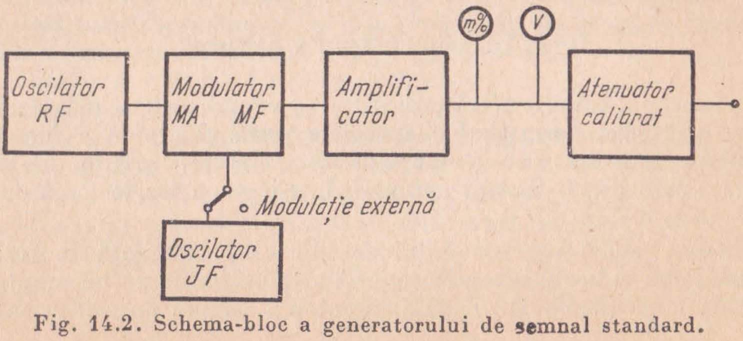


Fig. 14.2. Schema-bloc a generatorului de semnal standard.

Modulatorul permite pentru MA variaţia gradului de modulaţie în limitele 0...80%, iar pentru MF variaţia deviaţiei de frecvenţă în limitele 0...100 kHz. La ieşirea amplificatorului se măsoară gradul de modulaţie (în cazul MA) sau deviaţia de frecvenţă (în cazul MF).

Tensiunile mici de ordinul microvolţilor nu pot fi generate şi măsurate direct. De aceea la ieşirea amplificatorului se menţine un nivel constant al purtătoarei de 1 V, iar tensiunea de ieşire a generatorului se obţine prin intermediul unui atenuator calibrat. Calibrarea atenuatorului nu se modifică atunci cînd variază frecvenţa semnalului.

La utilizarea GSS-ului se va ţine seama de următoarele:

— Generatorul trebuie conectat la reţea cu cel puţin 30 min înaintea efectuării măsurărilor;

— În timpul măsurării se va controla menţinerea constantă a semnalului de 1 V de la ieşirea amplificatorului (la schimbarea frecvenţei sau atenuării).

— Pentru ca valoarea tensiunii furnizată de generator să corespundă cu indicaţia atenuatorului, trebuie să existe adaptare între generator şi sarcină (impedanţa de sarcină va fi egală cu impedanţa internă a generatorului).

Stabilirea precisă a unei frecvenţe de lucru (şi în acelaşi timp verificarea etalonării) se face prin heterodinarea cu un generator etalon. În mod curent se utilizează în acest scop heterodinarea cu markerul corespunzător al unui vobuloscop.

— Verificarea gradului de MA (de ex. modulaţie externă cu semnal video-complex) se face prin metoda vizualizării directe a semnalului modulat cu ajutorul osciloscopului catodic. Gradul de modulaţie rezultă pe baza interpretării dimensiunilor geometrice ale figurii de pe ecran. Trebuie avut în vedere ca frecvenţa purtătoare să fie aleasă în banda de trecere a amplificatorului osciloscopului.

Etalonarea atenuatorului pe diverse poziţii se verifică cu ajutorul unui voltmetru electronic de RF.

14.1.4. **OSCILOSCOPUL CATODIC**

Osciloscopul catodic oferă posibilitatea vizualizării şi măsurării semnalelor electrice, permiţînd o apreciere justă şi rapidă a funcţionării circuitelor. Calităţi ca: impedanţă de intrare mare, lipsă de inerţie, sensibilitate ridicată, îl fac apt utilizării într-o gamă foarte largă de măsurări.

Schema bloc a osciloscopului catodic este înfăţişată în fig. 14.3. Sensibilitatea ridicată a osciloscopului este asigurată de un amplificator de bandă largă (de ex. 0...7 MHz). Pentru a asigura posibilitatea vizua

lizării unor semnale cu amplitudini foarte diferite, înaintea amplificatorului pe verticală (V) se prevede un atenuator calibrat (de obicei cu variație în trepte și variație fină).

Baleiajul spotului pe orinzontală este asigurat de către baza de timp, etaj care furnizează o tensiune de forma unor dinți de fierăstrău. În cazul semnalelor periodice, sincronizarea bazei de timp se poate realiza intern, extern (prin aplicarea unui semnal de sincronizare din exterior) sau de la rețea (50 Hz).

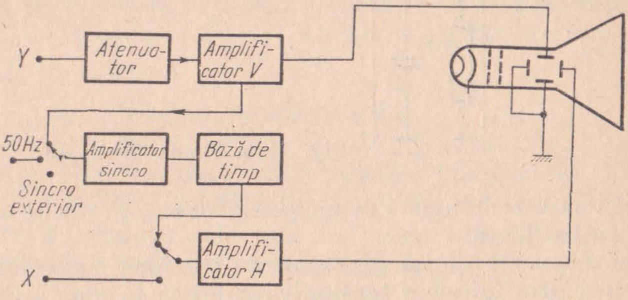


Fig. 14.3. Schema-bloc a osciloscopului.

Spotul osciloscopului poate fi deplasat pe orizontală și de către un semnal extern — baza de timp a osciloscopului fiind deconectată.

Vizualizarea și studierea semnalelor neperiodice se face cu osciloscopul cu bază de timp declanșată, numit sincroscop. Intrarea în funcțiune a bazei de timp este comandată în acest caz de semnalul vizualizat; după executarea unui singur ciclu, baza de timp revine în poziția inițială, așteptînd o nouă comandă care poate avea loc și la intervale neegale de timp.

Cu osciloscopul catodic se pot face următoarele determinări:

— Analiza formei și măsurarea amplitudinii tensiunii sau curenților din etajele amplificatoarelor de videofrecvență, de joasă frecvență, de alimentare (componenta alternativă) și generatoarele de baleiaj;

— măsurarea duratei impulsurilor;

— măsurarea frecvențelor.

În scopul micșorării influenței osciloscopului asupra circuitului analizat cît și pentru extinderea posibilităților de măsurare a tensiunilor de amplitudine ridicată se utilizează sonde divizoare (fig. 14.4).

Semnalele vizualizate vor apare sub formă nedistorsionată numai în cazul egalității constantei de timp a sondei $\tau_s = R_s C_s$ cu constanta de timp a circuitului de intrare al osciloscopului: $\tau_i = R_i C_i$. Egalizarea acestor constante de timp se realizează prin acționarea trimerului

C_s astfel: la intrarea osciloscopului se aplică o undă de tensiune dreptunghiulară şi se acţionează C_s pînă la obţinerea pe ecran a unei forme de undă dreptunghiulară nedistorsionată.

În vederea măsurării amplitudinii semnalelor se verifică calibrarea oscilografului prin vizualizarea unei tensiuni cu amplitudine cunoscută.

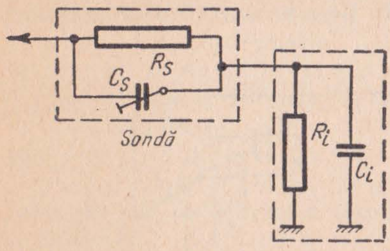


Fig. 14.4. Sondă divizoare.

Această tensiune este furnizată de un generator extern sau de un generator încorporat în oscilograf.

Dacă nu dispunem de un generator cu tensiune cunoscută, se poate face calibrarea prin folosirea tensiunii reţelei ca în montajul de mai jos (fig. 14.5).

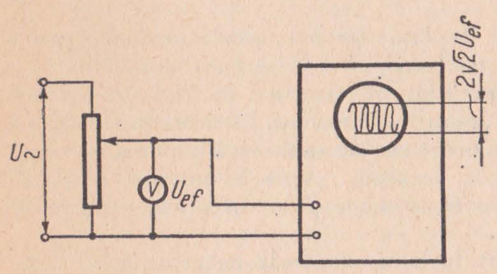


Fig. 14.5. Calibrarea osciloscopului cu tensiunea de reţea.

Determinarea liniei de referinţă (tensiunea nulă faţă de masă) pe oscilograma studiată a face prin scurtcircuitarea la masă a bornei de intrare a osciloscopului. Vizualizarea semnalului se face în acest caz cu osciloscopul conectat pe poziţia de transmitere a componentei continue.

Măsurarea duratei impulsurilor se poate executa în două moduri:

— prin folosirea bazei de timp etalonată (în unităţi de timp/cm);

— prin modularea în intensitate a spotului cu semnale de reper de timp.

Măsurarea frecvenţelor se poate face sau prin măsurarea perioadei impulsurilor sau folosind metoda figurilor Lissajous. Determinarea

frecvenței prin metoda figurilor Lissajous se realizează prin compararea semnalului analizat — introdus la intrarea Y — cu un semnal de frecvență cunoscută introdus la intrarea X (baza de timp a osciloscopului va fi deconectată). Se variază frecvența generatorului de la intrarea X pînă se obține o curbă închisă și stabilă.

Frecvența semnalului f_s este dată în funcție de frecvența generatorului f_g prin relația:

$$f_s = nf_g,$$

unde n este raportul dintre numărul de contacte cu orizontala și numărul de contacte cu verticala al figurii Lissajous corespunzătoare.

14.1.5. VOBULOSCOPUL

Vobuloscopul este un aparat care permite vizualizarea dinamică a caracteristicii de transfer amplitudine-frecvență a circuitului studiat.

Schema bloc a vobuloscopului este prezentată în fig. 14.6. Oscilatorul vobulat furnizează o tensiune modulată în frecvență, cu amplitudine

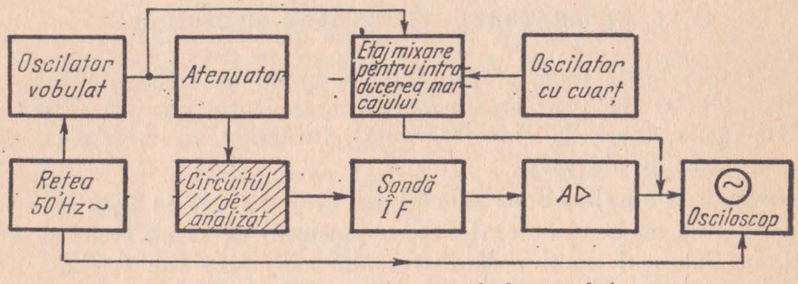


Fig. 14.6. Schema-bloc a vobuloscopului.

constantă. Modulația de frecvență și baza de timp a osciloscopului sînt comandate de frecvența rețelei. Tensiunea vobulată este aplicată prin intermediul unui atenuator la intrarea circuitului analizat, la ieșirea acestuia rezultînd o tensiune cu amplitudine variabilă.

Atenuatorul asigură la ieșire o tensiune reglabilă continuu și în trepte în limitele 100 μV...100 mV.

Înfășurătoarea (anvelopa) tensiunii rezultate, obținută prin detecție, reprezintă tocmai caracteristica amplitudine-frecvență a circuitului. Vizualizarea caracteristicii amplitudine-frecvență se realizează prin aplicarea anvelopei, amplificată, la intrarea Y a osciloscopului.

Corespondența între amplitudine și frecvență se evidențiază prin introducerea unor marcaje de frecvență pe curba vizualizată. Marcajele se obțin prin heterodinarea oscilației vobulate cu frecvențele date de un generator de marcaj.

Pentru obținerea unor rezultate corecte se va ține seama de următoarele:

— injecția semnalului modulat se face printr-un cablu coaxial adaptat. Cînd injecția se face în puncte care au o componentă continuă, se introduce un condensator de separare la extremitatea cablului de injecție;

— conectarea masei sondei de injecție se face printr-o conexiune cît mai scurtă, la masa cea mai apropiată de punctul cald;

— nivelul semnalului de injecție trebuie să fie suficient de mare pentru a nu obține o curbă zgomotoasă. Un nivel prea mare duce însă la intrarea în limitare a circuitului măsurat (rezultînd o curbă amplitudine-frecvență eronată). Intrarea în limitare se evidențiază prin faptul că amplitudinea curbei crește foarte lent sau chiar de loc la mărirea semnalului de injecție.

14.1.6. GENERATORUL DE TENSIUNE SINUSOIDALĂ

Generatoarele de undă sinusoidală au gama de frecvență cuprinsă între 20...20 000 Hz (generatoare de audiofrecvență) sau între 10 Hz... 10 MHz (generatoare de videofrecvență), furnizînd la ieșire o tensiune de ordinul zecilor de volți.

Frecvența și amplitudinea semnalului se pot regla în trepte și continuu. Eroarea maximă de etalonare a tensiunii de ieșire trebuie să fie $< 1\%$ iar factorul maxim de distorsiuni neliniare sub 0,5%.

Se utilizează în depistarea defectelor, măsurări în etajele de joasă frecvență, videofrecvență și pentru modularea GSS.

14.1.7. DISTORSIOMETRUL

Distorsiometrul se utilizează la măsurarea distorsiunilor ce apar la trecerea unui semnal sinusoidal de joasă frecvență prin circuite cu caracteristică de transfer neliniară.

Cu ajutorul distorsiometrului se măsoară distorsiunile generatoarelor (care trebuie să aibă un grad de distorsiuni sub 0,5%) sau distorsiunile lanțului de recepție a sunetului din receptorul TV.

14.1.8. GENERATOR DE SEMNAL VIDEO COMPLEX

Acest generator furnizează impulsuri de sincronizare și de stingere *V* și *H* precum și semnale de imagine de diferite forme după cum urmează:

— semnal pentru bare orizontale, verticale și bare încrucișate;
— semnal pentru tablă de șah;
— semnal pentru trepte tonale de la alb la negru (10 trepte);
— semnal sinusoidal de frecvență variabilă între 100 kHz și 6,0 MHz;
— semnal „d.d.f."

Amplitudinea tensiunii de ieșire este de minimum 1 V pe o impedanță de 75 Ω.

Sincronizarea poate fi internă (cuarț), de la rețea și externă.

Cu ajutorul acestui generator se poate controla funcționarea receptoarelor de TV în afara orelor de emisie a stației de televiziune.

Semnalul video complex se poate aplica direct etajelor de videofrecvență sau, prin modularea unui GSS, etajelor de FI, RF și intrării televizorului.

14.2. METODE DE MĂSURARE A PRINCIPALILOR PARAMETRI ELECTRICI, OPTICI ȘI ACUSTICI AI RECEPTOARELOR DE TV

Pentru ca măsurările să fie făcute în condițiuni normale trebuie ca receptorul să fie conectat la rețea cu cca. 30 min înainte de începerea măsurărilor. Alimentarea se va face de la o sursă cu tensiunea nominală ($U_{nom} \pm 2\%$) și frecvența nominală ($f_{nom} \pm$ 1 Hz).

Receptorul va fi reglat pentru recepția unui semnal de televiziune de nivel normal (t.e.m. de 1,7 $mV_{ef}/75\ \Omega$ sau 3,5 $mV_{ef}/300\ \Omega$). În cursul măsurărilor, vom avea grijă să existe adaptare între generator și intrarea receptorului analizat.

14.2.1. SENSIBILITATEA LIMITATĂ DE AMPLIFICARE

Măsurarea se efectuează cu montajul din fig. 14.7.

La intrarea receptorului de TV se aplică un semnal (modulat în amplitudine 30% cu f_m= 1000 Hz) avînd frecvența purtătoarei de imagine corespunzătoare canalului măsurat.

Reglajul contrastului se pune în poziția de amplificare maximă.

Pe catodul cinescopului se măsoară semnalul de ieșire cu un voltmetru electronic. Pentru limitarea benzii de zgomot bornele voltmetrului electronic se șuntează cu un condensator de 10 nF.

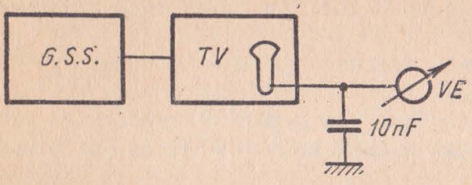


Fig. 14.7. Montaj pentru determinarea sensibilității limitate de amplificare.

Se variază nivelul semnalului de intrare pînă cînd la ieșire (pe catodul cinescopului) se obține tensiunea de 6 V_{ef} (16,8 V_{vv}— pe osciloscop). Nivelul tensiunii de intrare care satisface condițiile de mai sus reprezintă sensibilitatea receptorului pe canalul respectiv.

14.2.2. SENSIBILITATEA LIMITATĂ DE ZGOMOT

Sensibilitatea limitată de zgomot se determină cu montajul din fig. 14.8.

La intrarea receptorului TV se aplică un semnal modulat în amplitudine 90% cu un semnal video complex, avînd frecvența purtătoarei de imagine corespunzătoare canalului măsurat. Se variază amplitudinea semnalului de FÎF pînă cînd se obține un raport semnal/zgomot de 20 dB, calculat cu formula:

$$s/zg[dB] = 20 \log \frac{U_{video\ vv}}{1/5\ U_{zg\ vv}}$$

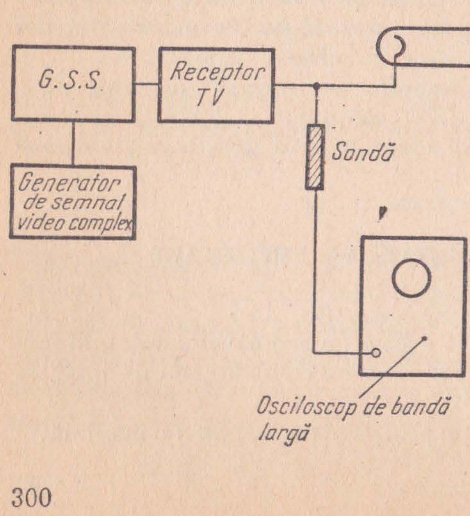


Fig. 14.8. Montaj pentru determinarea sensibilității limitate de zgomot.

Contrastul televizorului se reglează la fiecare modificare a amplitudinii semnalului, astfel încît pe catodul cinescopului să se mențină un semnal video cu amplitudinea de 16,8 V_{vv} (măsurat cu osciloscopul).

Amplitudinea tensiunii de zgomot se măsoară la nivelul treptei corespunzătoare unui grad de modulație de 50% (fig. 14.9) și are valoarea:

$$U_{zgvv} = 8{,}4 \text{ V}.$$

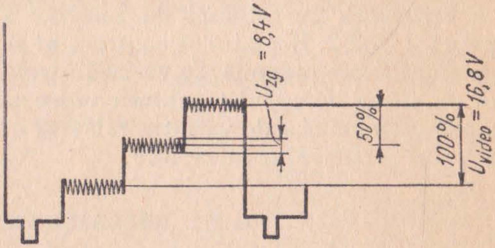


Fig. 14.9. Semnal de videfrecvență cu zgomot.

Nivelul tensiunii de intrare care satisface condițiile de mai sus reprezintă sensibilitatea limitată de zgomot a canalului respectiv.

14.2.3. SENSIBILITATEA LIMITATĂ DE SINCRONIZARE

Se folosește montajul din fig. 14.10.

La intrarea receptorului de TV se aplică un semnal modulat în amplitudine 90% cu un semnal video complex, avînd frecvența purtătoarei de imagine corespunzătoare canalului măsurat. Punînd elementele de reglaj ale amplificării în poziția de maxim, se reduce nivelul semnalului

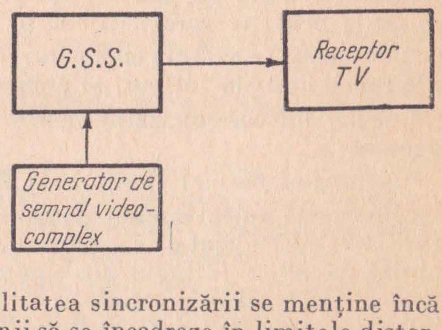


Fig. 14.10. Montaj pentru determinarea sensibilității limitată de sincronizare.

la intrare pînă la valoarea la care calitatea sincronizării se menține încă (întrețesere bună, distorsiunile imaginii să se încadreze în limitele distorsiunilor geometrice, sincronizarea să se mențină la comutarea canalelor cît și la oprirea și pornirea receptorului TV) reajustînd eventual

elementele de reglaj ale sincronizării. Nivelul semnalului aplicat la intrarea receptorului TV, care satisface condițiile de mai sus, reprezintă sensibilitatea limitată de sincronizare.

14.2.4. EFICACITATEA RAA

Eficacitatea RAA se măsoară folosind montajul din fig. 14. 8.

Frecvența purtătoarei de imagine și modulația se stabilesc ca la punctul 14.2.2. Reglajul de contrast al receptorului TV se așază în poziția de amplificare maximă. Se variază nivelul semnalului la intrare, măsurîndu-se cu osciloscopul tensiunea video pe catodul cinescopului. Se trasează astfel curba de variație relativă a semnalului de ieșire funcție de nivelul semnalului la intrare.

14.2.5. REGLAJUL CONTRASTULUI

Reglajul contrastului se verifică cu montajul din fig. 14.8.

Frecvența purtătoarei de imagine și modulația se stabilesc ca la punctul 14.2.2. Se determină cu ajutorul osciloscopului amplitudinile (U_{max} și U_{min}) semnalului de imagine corespunzător pozițiilor de maxim și minim ale organului de comandă a contrastului. Reglajul contrastului se determină cu expresia:

$$20 \log \frac{U_{max}}{U_{min}} [\text{dB} .$$

14.2.6. CARACTERISTICA DE SELECTIVITATE GLOBALĂ

Caracteristica de selectivitate relevă sensibilitatea receptorului la semnale nedorite care pătrund în special prin antenă.

Măsurarea se execută cu montajul din fig. 14.8 la cel puțin două nivele ale semnalului la intrare, și anume:

— nivelul corespunzător sensibilității limitată de raportul semnal/zgomot;

— nivelul normal (t.e.m. = 1,7 mV/75 Ω sau 3,5 mV_{ef}/300 Ω).

Frecvența purtătoarei de imagine și modulația se stabilesc ca la punctul 14.2.1. Reglajul de contrast al receptorului TV se ajustează pentru a obține la ieșire (catodul cinescopului) tensiunea de 16,8 V_{vv}. Pentru fiecare din nivelele menționate ale semnalului de intrare, se substituie polarizarea produsă de circuitele RAA cu o polarizare exterioară fixă, corespunzătoare nivelului respectiv. Se ajustează nivelul semnalului la intrare pînă ce la ieșire se obține o tensiune video de 1,5 V_{ef}.

Se variază frecvenţa semnalului la intrare într-un domeniu care să cuprindă frecvenţele purtătoare ale canalelor adiacente, luînd un număr suficient de puncte intermediare. De fiecare dată se ajustează şi se notează nivelul semnalului aplicat la intrare pentru a obţine aceeaşi tensiune video la ieşire (1,5 V_{ef}).

Se va trasa curba de selectivitate notînd în ordonată valoarea raportului — în dB — dintre semnalul aplicat la intrare şi nivelul corespunzător semnalului de frecvenţă purtătoare — imagine, iar în abscisă frecvenţa generatorului (fig. 14.11).

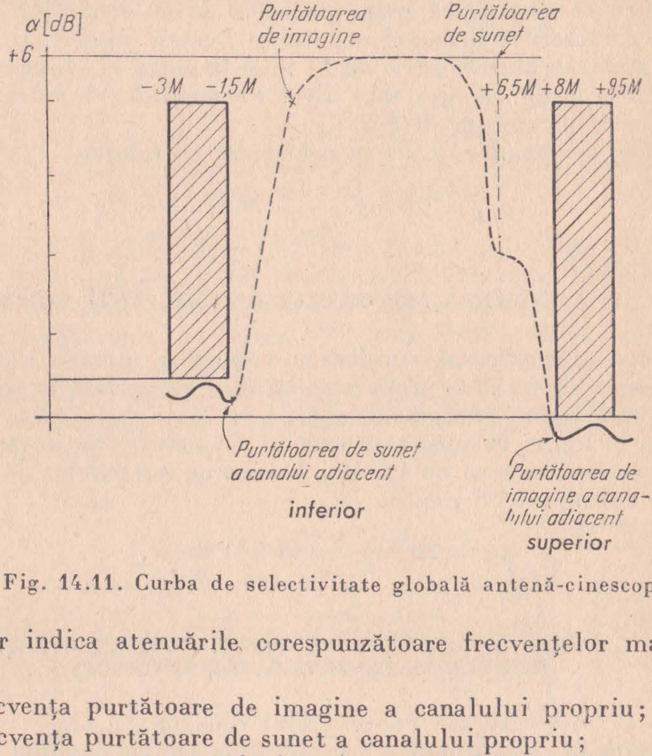


Fig. 14.11. Curba de selectivitate globală antenă-cinescop.

Se vor indica atenuările corespunzătoare frecvenţelor marcante şi anume:

— frecvenţa purtătoare de imagine a canalului propriu;

— frecvenţa purtătoare de sunet a canalului propriu;

— frecvenţa purtătoare de imagine a canalului adiacent superior;

— frecvenţa purtătoare de sunet a canalului adiacent inferior ca şi atenuările minime pentru domeniile de frecvenţă:

$$f_{pi} - 3\ \text{MHz} \leqslant f \leqslant f_{pi} - 1{,}5\ \text{MHz}$$
$$f_{pi} + 6{,}5\ \text{MHz} \leqslant f \leqslant f_{pi} + 8\ \text{MHz}$$
$$f_{pi} + 8\ \text{MHz} \leqslant f \leqslant f_{pi} + 9{,}5\ \text{MHz}.$$

Verificarea apariției unor eventuale limitări, care pot apare în etajele de amplificare ale receptorului de TV prin aplicarea unor semnale prea mari la intrare, se face astfel: se variază de la simplu la dublu tensiunea la intrarea receptorului, ceea ce va atrage după sine variația de la simplu la dublu a tensiunii de ieșire, în cazul cînd semnalul de ieșire nu este limitat.

14.2.7. ATENUAREA SEMNALULUI DE FRECVENȚĂ INTERMEDIARĂ

Măsurarea se efectuează prin procedeul și cu montajul descris la măsurarea caracteristicii de selectivitate. Pentru măsurare se variază frecvența generatorului în gama de FI pînă la obținerea maximului tensiunii video la ieșire. Se ajustează nivelul semnalului de intrare pînă se obține la ieșire o tensiune de 1,5 V_{ef}.

Atenuarea semnalelor de FI se calculează cu relația:

$$\alpha_{FI} = 20 \log \frac{U_{intr\ FI}}{U_{intr.\ purt.\ imagine}}$$

14.2.8. ATENUAREA SEMNALULUI DE FRECVENȚĂ OGLINDĂ

Măsurarea se efectuează similar cu măsurarea atenuării semnalelor de FI, cu deosebirea că frecvența generatorului se variază în acest caz în jurul frecvenței oglindă a fiecărui canal ($f_0 = 2f_i + f_{pi}$) pînă la obținerea maximului la ieșire. Se ajustează nivelul semnalului de intrare pînă se obține la ieșire tensiunea de 1,5 V_{ef}. Atenuarea semnalelor de frecvență oglindă se calculează cu relația:

$$\alpha_0 = 20 \log \frac{U_{intr.\ f.\ ogl.}}{U_{intr.\ purt.\ imagine}}.$$

14.2.9. CARACTERISTICA GLOBALĂ AMPLITUDINE-FRECVENȚĂ DE MODULAȚIE (ANTENĂ-CATOD CINESCOP)

Măsurarea se efectuează cu montajul din fig. 14.12.

La intrarea receptorului de TV se aplică un semnal modulat în amplitudine (30% cu $f_m = 1000$ Hz) avînd frecvența purtătoarei de imagine corespunzătoare canalului măsurat. Se va aplica la intrare un semnal cu nivel normal (t.e.m. de 1,7 $mV_{ef}/75\ \Omega$ sau 3,5 $mV_{ef}/300\ \Omega$).

Pentru frecvența de modulație $f_m = 1$ MHz, rezultă tensiunea U_1 pe catodul cinescopului, care se măsoară cu un voltmetru electronic cu posibilități de măsurare pînă la minimum 10 MHz.

Se măsoară capacitatea dinamică a cinescopului şi capacitatea de intrare a voltmetrului electronic printr-o metodă de substituţie şi se înlocuieşte cinescopul prin voltmetrul electronic plus o capacitate egală cu diferenţa dintre cele două capacităţi (pentru ca amplificatorul de video frecvenţă să lucreze pe o capacitate egală cu cea a cinescopului).

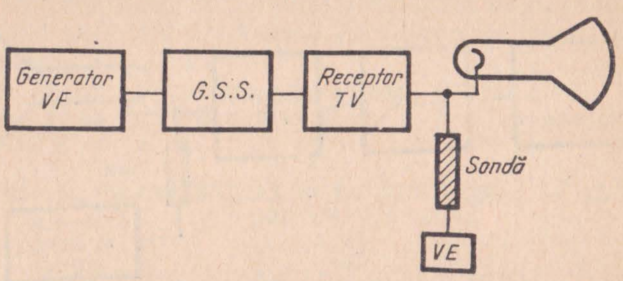


Fig. 14.12. Montaj pentru ridicarea caracteristicii globale amplitudine-frecvenţă.

Se variază frecvenţa de modulaţie a semnalului livrat de generatorul de video frecvenţă de la 100 kHz la 6,5 MHz, menţinîndu-se constant nivelul de ieşire al generatorului şi se notează tensiunea U_2 indicată de voltmetrul electronic. Se trasează la scară liniară curba globală amplitudine-frecvenţă de modulaţie, notînd în ordonată raportul U_2/U_1 exprimat în dB, iar în abscisă frecvenţa de modulaţie. Curba obţinută trebuie să se încadreze într-un gabarit asemănător celui de fig. 14.13. (pentru TV Miraj).

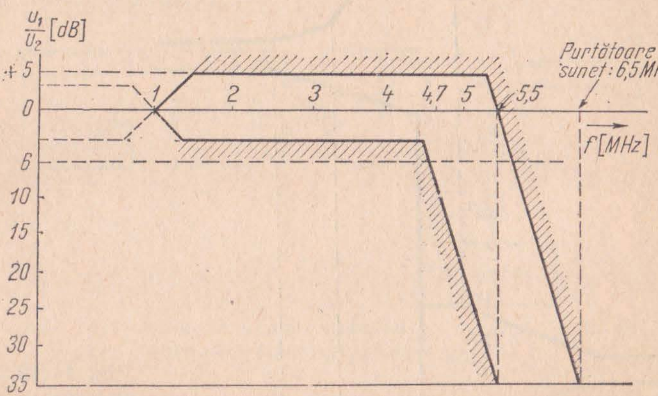


Fig. 14.13. Gabaritul în care trebuie să se încadreze caracteristica globală amplitudine-frecvenţă.

14.2.10. RĂSPUNSUL TRANZITORIU

Se verifică cu montajul din fig. 14.14. La intrarea receptorului TV se aplică un semnal (modulat în amplitudine 30%, cu o undă dreptunghiulară) avînd frecvența purtătoarei de imagine corespunzătoare

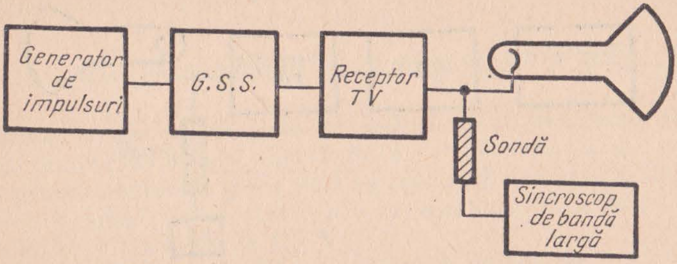


Fig. 14.14. Montaj pentru determinarea răspunsului tranzitoriu.

canalului măsurat și nivel normal (t.e.m. de 1,7 $mV_{ef}/75\ \Omega$ sau 3,5 $mV_{ef}/\ 300\ \Omega$).

Semnalul de modulație trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

— timpul de creștere sau descreștere a frontului să fie mai mic de 50 ns;

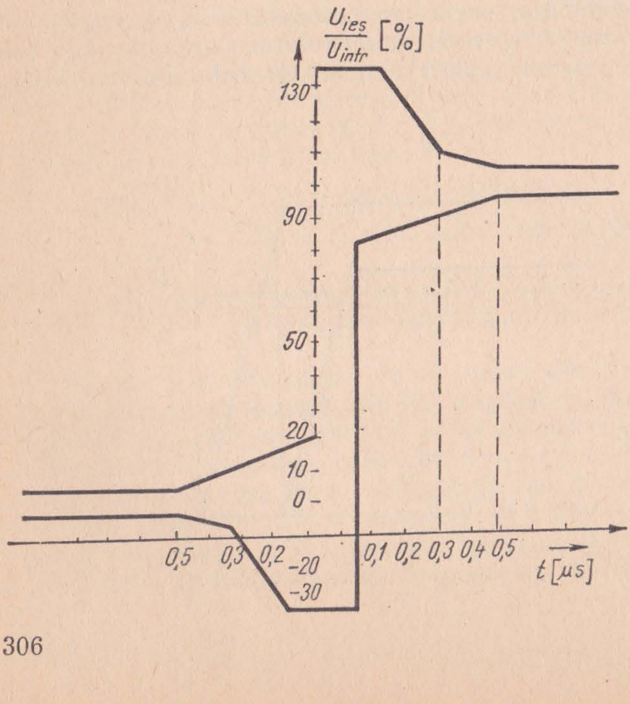


Fig. 14.15. Gabaritul în care trebuie să se încadreze răspunsul tranzitoriu al receptorului TV.

— raportul duratelor impuls — pauză: aproximativ 1;

— frecvența fundamentală a semnalului se recomandă a fi egală cu dublul frecvenței liniilor (31,25 kHz) și sincronizată cu frecvența liniilor;

— panta (căderea) palierului undei dreptunghiulare să nu depășească 1% din amplitudinea vîrf-vîrf.

Timpul de creștere al răspunsului tranzitoriu al sincroscopului trebuie să fie cel mult 1/3 din timpul de creștere al răspunsului tranzitoriu al întregului receptor TV.

Curba de răspuns tranzitoriu se încadrează într-un gabarit asemănător celui din fig. 14.15 (gabarit pentru Miraj).

14.2.11. DEFINIȚIA PE ORIZONTALĂ ȘI PE VERTICALĂ, ÎN CENTRU ȘI LA COLȚURI

Definiția se determină cu ajutorul unui generator video complex care furnizează un semnal conform standardului OIRT și cu o definiție pe orizontală de minimum 500 linii.

14.2.12. RĂSPUNSUL LA SEMNALE DREPTUNGHIULARE DE JF

Se folosește montajul din fig. 14.16.

La intrarea receptorului TV se aplică un semnal normal (t.e.m. = 1,7 mV_{ef}/75 Ω sau 3,5 mV_{ef}/300 Ω) modulat 50% în amplitudine cu un semnal de formă dreptunghiulară cu frecvența de repetiție de 50 Hz. Semnalul aplicat va avea frecvența purtătoarei de imagine a canalului pe care se face măsurarea.

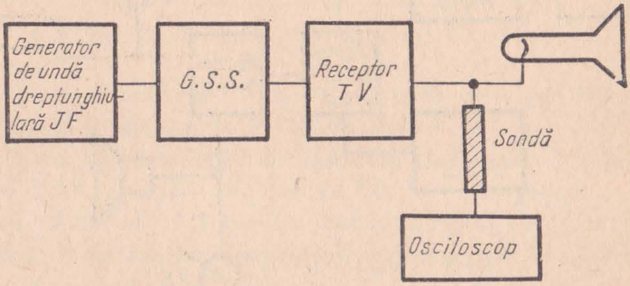


Fig. 14.16. Montaj pentru determinarea răspunsului la semnalele dreptunghiulare de JF.

Palierele semnalelor dreptunghiulare livrate de generator trebuie să aibă o cădere față de orizontală mai mică de 2% din amplitudinea vîrf-vîrf.

Căderea palierului datorită osciloscopului folosit nu trebuie să depășească 10% din căderea totală a palierului undei dreptunghiulare.

Căderea palierului impulsurilor se exprimă în procente din amplitudinea vîrf la vîrf a semnalului video, la ieșire (fig. 14.17).

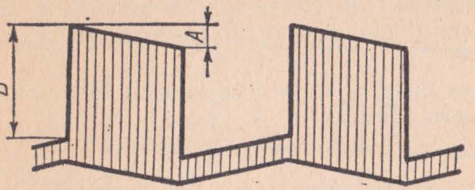


Fig. 14.17. Căderea palierului impulsurilor dreptunghiulare de JF.

$$P = \frac{A}{B} \cdot 100\% .$$

14.2.13. PĂTRUNDEREA SUNETULUI PE IMAGINE.

Se verifică cu montajul din fig. 14.18. Frecvența generatorului G_1 se reglează pe valoarea frecvenței purtătoare de imagine a canalului pe care se face măsurarea.

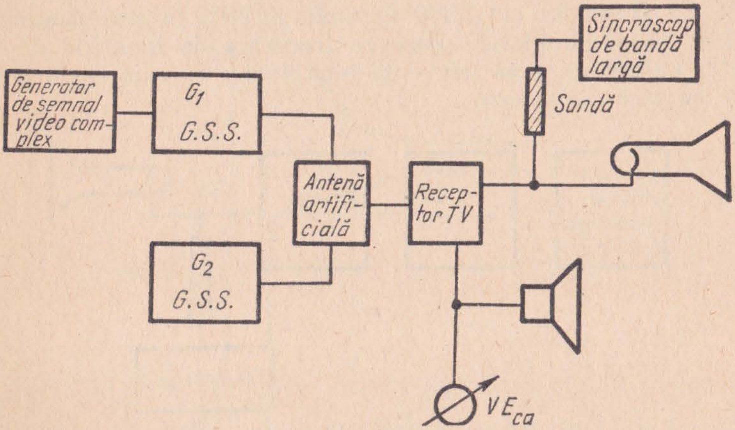


Fig. 14.18. Montaj pentru verificarea pătrunderii sunetului pe imagine.

Semnalul de frecvență foarte înaltă este modulat în amplitudine 90% cu un semnal video complex ca cel din fig. 14.19.

Nivelul semnalului de FÎF se reglează la f.e.m. = 1,7 mV/75 Ω sau 3,5 mV_{ef}/300 Ω.

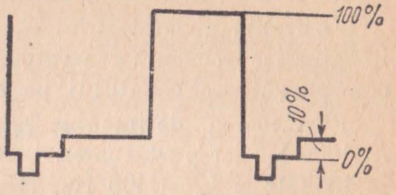


Fig. 14.19. Semnal video de modulație.

Frecvența generatorului G_2 se reglează pe frecvența purtătoare de sunet a canalului pe care se face măsurarea, iar nivelul semnalului se reglează la f.e.m. = 0,85 mV_{ef}/75 Ω.

Generatorul G_2 este modulat în frecvență (Δf = 50 kHz, f_m = 400 Hz).

Antena artificială este prezentată în fig. 14.20 (Vezi STAS 7943—67 pag. 2).

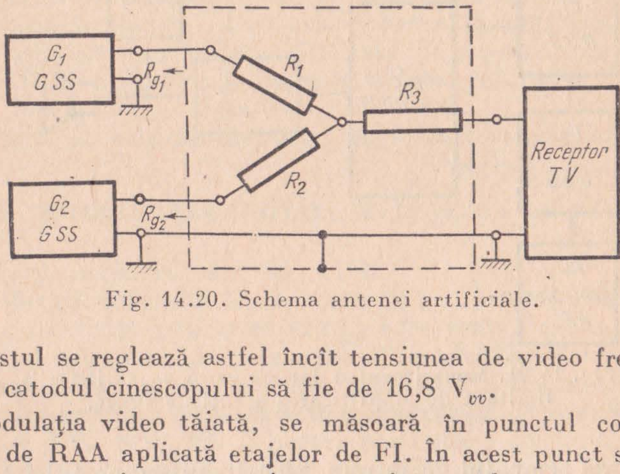


Fig. 14.20. Schema antenei artificiale.

Contrastul se reglează astfel încît tensiunea de video frecvență măsurată pe catodul cinescopului să fie de 16,8 V_{vv}.

Cu modulația video tăiată, se măsoară în punctul corespunzător tensiunea de RAA aplicată etajelor de FI. În acest punct se va aplica de la o sursă exterioară o tensiune continuă egală cu cea măsurată.

Se măsoară pe catodul cinescopului amplitudinea U_{Svv} a semnalului de sunet cu frecvența de 400 Hz.

Atenuarea semnalului de sunet care pătrunde pe calea de imagine se calculează ca formula:

$$\alpha_s = 20 \log \frac{16,8}{U_{Svv}}.$$

14.2.14. SENSIBILITATEA LIMITATĂ DE AMPLIFICARE PE CALEA DE SUNET

Se verifică cu montajul din fig. 14.21.

Frecvenţa generatorului G_1 se reglează pe frecvenţa purtătoarei de imagine iar frecvenţa generatorului G_2 pe frecvenţa purtătoarei de sunet, corespunzătoare canalului pe care se execută măsurarea.

Purtătoarea de imagine se modulează în amplitudine 30% cu $f_m = 1000$ Hz iar purtătoarea de sunet se modulează în frecvenţă cu $\Delta f = 15$ kHz şi $f_m = 400$ Hz. Reglajele de contrast, ton şi volum se pun în poziţia de maxim.

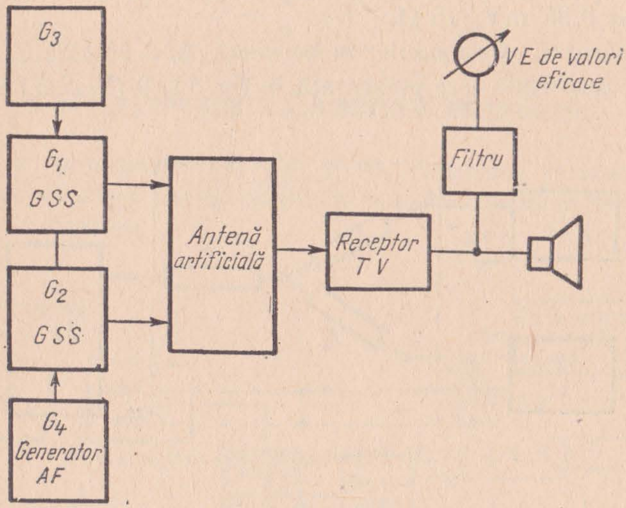


Fig. 14.21. Montaj pentru determinarea sensibilităţii limitată de amplificarea a căii de sunet.

Se ajustează semnalul de intrare, păstrîndu-se raportul între nivelul de intrare al purtătoarei de imagine şi al purtătoarei de sunet de 2/1, pînă la obţinerea puterii de ieşire standard.

Nivelul semnalului de televiziune care satisface aceste condiţii reprezintă sensibilitatea limitată de amplificare a căii de sunet, pe canalul respectiv.

Notă: Filtrul intercalat la intrarea voltmetrului electronic este acordat pe 400 Hz. Generatorul G_3 este un generator de audio frecvenţă.

14.2.15. SENSIBILITATEA LIMITATĂ DE RAPORTUL SEMNAL/ZGOMOT

Se verifică cu montajul din fig. 14.21. Aplicarea semnalelor se face ca la pct. 14.2.13 cu deosebirea că $\Delta f = 15$ kHz. Se stabilește cu ajutorul potențiometrului de volum o putere de ieșire egală cu puterea standard; se suprimă modulația purtătoarei de sunet și se citește cu ajutorul voltmetrului electronic tensiunea U_2. Notînd cu U_1 tensiunea eficace corespunzătoare puterii standard, se calculează raportul semnal/zgomot cu formula:

$$S/zg\ (\text{dB}) = 20 \log \frac{U_{1\,ef}}{U_{2\,ef}}$$

Se modifică nivelul semnalelor aplicate la intrare (între sensibilitatea limitată de amplificare și nivelul maxim utilizabil), menținîndu-se raportul între nivelul purtătoarei de imagine și purtătoarei de sunet de 2/1, măsurîndu-se pentru fiecare nivel al semnalului la intrare, raportul semnal/zgomot. Se trasează la scară liniară curba variației raportului semnal/zgomot (exprimat în dB) funcție de nivelul semnalului la intrare. Pentru un anumit raport semnal/zgomot, de valoare dată, se determină din curbă nivelul de intrare corespunzător purtătoarei de imagine, care va reprezenta sensibilitatea limitată de raportul semnal/zgomot.

Notă: Filtrul intercalat la intrarea voltmetrului electronic este de tipul trece bandă (300 — 15000 Hz).

Generatorul G_3 este un generator de semnal video-complex.

14.2.16. SENSIBILITATEA LIMITATĂ DE DEVIAȚIA DE FRECVENȚĂ

Se folosește montajul din fig. 14.21.

Frecvența generatorului G_1 se reglează pe frecvența purtătoarei de imagine iar frecvența generatorului G_2 pe frecvența purtătoarei de sunet a semnalului pe care se face măsurarea. Nivelele semnalelor date de cele două generatoare se reglează la t.e.m. = 1,7 mV_{ef}/75 Ω sau t.e.m. = 3,5 mV_{ef}/ 300 Ω pentru purtătoarea de imagine și la t.e.m. = 0,85 mV_{ef}/75 Ω sau t.e.m. = 1,75 mV_{ef}/300 Ω pentru purtătoarea de sunet. Purtătoarea de imagine se modulează în amplitudine 90% cu semnal video complex. Purtătoarea de sunet se modulează în frecvență cu $f_m = 400$ Hz, deviația de frecvență fiind variabilă. Reglajele de contrast, ton și volum se pun în poziția de maxim.

Se variază deviația de frecvență a sunetului pînă cînd la ieșire se obține puterea standard. Deviația Δf rezultată reprezintă sensibilitatea la deviația de frecvență.

Notă. Filtrul de fig. 14.21 este acordat pe $f_0 = 400$ Hz.

Generatorul G_3 din fig. 14.21 este un generator de semnal video complex.

14.2.17. NIVELUL ZGOMOTULUI LA IEȘIRE PROVOCAT DE SEMNALUL DE MODULAȚIE VIDEO, CIRCUITELE DE BALEIAJ ȘI SURSELE DE ALIMENTARE

Acest parametru se determină cu montajul din fig. 14.22. Frecvența generatorului G_1 se reglează pe frecvența purtătoarei de imagine, iar frecvența generatorului G_2 pe frecvența purtătoarei de sunet a canalului pe care se face măsurarea. Nivelele semnalelor date de cele două generatoare

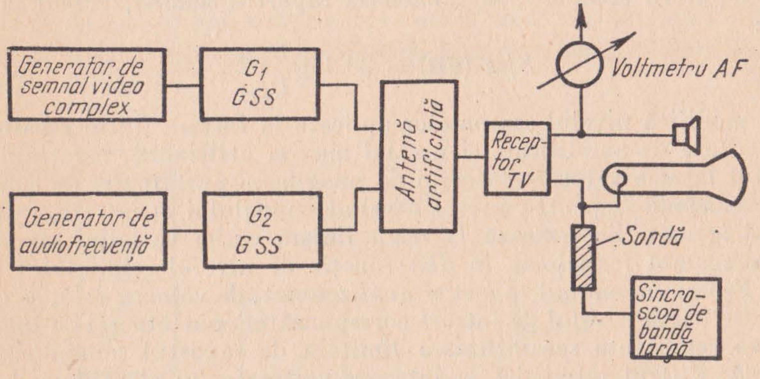


Fig. 14.22. Montaj pentru măsurarea nivelului de zgomot la ieșire provocat de semnalul video și de circuitele de baleiaj.

se reglează la t.e.m. = 1,7 $mV_{ef}/75\ \Omega$ su t.e.m. = 3,5 $mV_{ef}/\ 300\ \Omega$ pentru purtătoarea de imagine, respectiv de două ori mai puțin pentru purtătoarea de sunet (t.e.m. = 0,85 $mV_{ef}/\ 75\ \Omega$ sau t.e.m. = 1,75 $mV_{ef}/\ 300\ \Omega$).

Purtătoarea de imagine este modulată în amplitudine 90% cu imagine albă (semnal video complex din fig. 14.23).

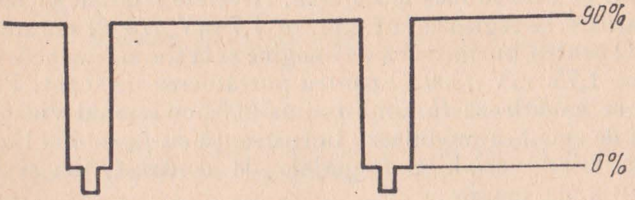


Fig. 14.23. Semnal video complex corespunzător unei imagini albe.

Purtătoarea de sunet este modulată în frecvență cu f_m = 1000 Hz și Δf = 15 kHz.

Se ajustează potențiometrul de contrast al receptorului TV pentru obținerea semnalului video normal pe catodul cinescopului ($U_{vv} = 16{,}8$ V). Potențiometrul de ton fiind pe poziția de redare a spectrului audio maxim, se stabilește din potențiometrul de volum o putere de ieșire egală cu puterea standard. Se suprimă modulația de frecvență a purtătoarei de sunet și se citește cu ajutorul voltmetrului de audio frecvență tensiunea U_{2ef}. Notînd cu U_1 tensiunea corespunzătoare puterii standard, nivelul de zgomot se calculează cu formula:

$$\alpha[\mathrm{dB}] = 20 \log \frac{U_{1ef}}{U_{2ef}}$$

14.2.18. CARACTERISTICA DE FIDELITATE ELECTRICĂ

Pentru ridicarea acestei caracteristici se folosește montajul din fig. 14.22.

Frecvențele de acord ale generatoarelor G_1 și G_2 cît și nivelele de ieșire sînt cele specificate la punctul 14.2.17. Purtătoarea de imagine este modulată în amplitudine 90% cu un semnal video complex. Purtătoarea de sunet este modulată în frecvență cu un semnal sinusoidal de AF, cu un grad de modulație de 30%. Se ajustează reglajul de contrast pentru obținerea semnalului video normal pe catodul cinescopului ($U_{vv}= 16{,}8$ V). Cu ajutorul reglajului de volum se stabilește la ieșire o putere de trei ori mai mică decît puterea maximă utilizabilă, pentru o frecvență de modulație de 1000 Hz. Se variază frecvența de modulație în gama frecvențelor acustice, menținîndu-se gradul de modulație constant (30%) și se determină tensiunea la bornele unei sarcini audio echivalente. Măsurarea se efectuează pentru două poziții ale reglajului de tonalitate, corespunzătoare respectiv benzii de trecere maxime și minime în audio frecvență.

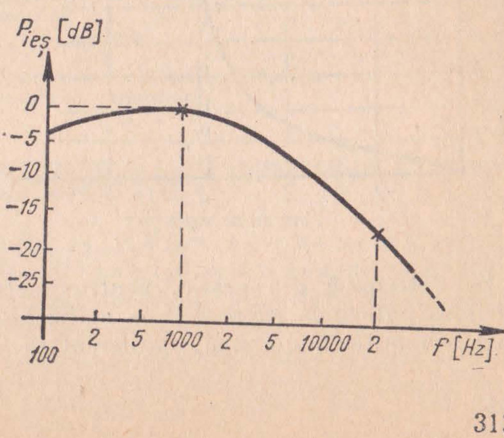


Fig. 14.24. Caracteristica amplitudine-frecvență a lanțului de sunet.

Se trasează curba variației raportului dintre puterea semnalului la o anumită frecvență și puterea semnalului la 1000 Hz (exprimat în dB) la scară liniară, funcție de frecvență (exprimată în Hz) la scară logaritmică (fig. 14.24).

14.2.19. DISTORSIUNEA ARMONICĂ GLOBALĂ ȘI PUTEREA MAXIMĂ UTILIZABILĂ

Se folosește montajul din fig. 14.22.

Frecvențele de acord ale generatoarelor G_1 și G_2 cît și nivelele de ieșire sînt cele specificate la punctul 14.2.17. Purtătoarea de imagine este modulată în amplitudine 90% cu un semnal video complex. Purtătoarea de sunet este modulată în frecvență cu un semnal sinusoidal de 1000 Hz, deviația de frecvență fiind $\Delta f = 50$ kHz. Se ajustează reglajul de contrast pentru obținerea semnalului video normal pe catodul cinescopului ($U_{vv} = 16{,}8$ V). Se fixează organul de comandă a tonalității în poziția benzii maxime de trecere în audiofrecvență. Se variază în trepte volumul și se măsoară de fiecare dată puterea de ieșire și factorul de distorsiuni.

Se trasează la scară liniară variația coeficientului de distorsiuni, exprimat în procente, în funcție de puterea la ieșire, exprimată în W, luînd ca parametrii poziția organului de comandă a tonalității, frecvența de modulație și nivelul semnalului la intrare.

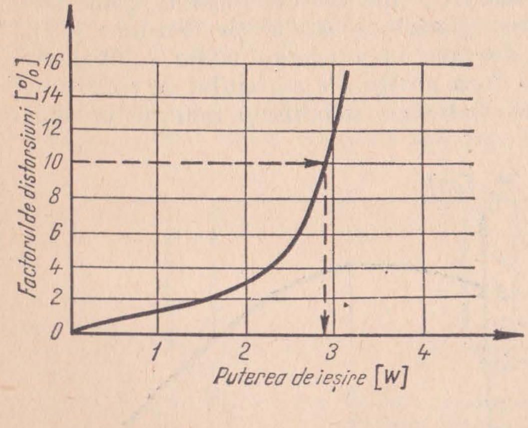


Fig. 14.25. Determinarea puterii de ieșire maximă utilizabilă.

Se determină din grafic, pentru factorul de distorsiuni de 10%, mărimea puterii la ieșire maxim utilizabilă (fig. 14.25). Se va nota de asemenea puterea maximă, indiferent de distorsiuni.

14.2.20. DEPENDENȚA DISTORSIUNII NELINIARE ARMONICE GLOBALE DE DEVIAȚIA DE FRECVENȚĂ

Se folosește montajul de la punctul 14.2.19. Frecvențele generatoarelor G_1 și G_2, modulațiile și nivelele de ieșire sînt de asemenea cele de la pct. 14.2.19. Se fixează elementele de reglaj a amplificării (contrastului) în poziția amplificării maxime, iar organul de comandă a tonalității în poziția de bandă maximă în audiofrecvență. Se ajustează volumul pentru o putere normală la ieșire.

Se mărește în trepte deviația de frecvență, de la 0 la 100 kHz, măsurîndu-se de fiecare dată factorul de distorsiuni al semnalului la ieșire, reglînd corespunzător volumul pentru menținerea puterii normale la ieșire.

Se trasează la scară liniară variația factorului de distorsiuni (exprimat în procente) funcție de deviația de frecvență (exprimată în kHz) luînd ca parametru nivelul semnalului la intrare (fig. 14.26).

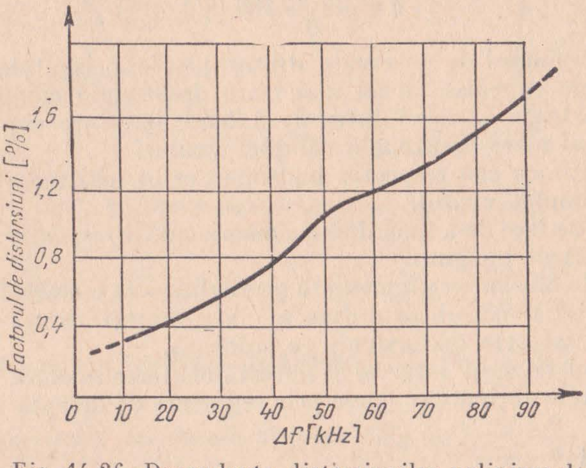


Fig. 14.26. Dependența distorsiunilor neliniare de deviație de frecvență.

14.2.21. DEPENDENȚA DISTORSIUNII NELINIARE ARMONICE DE FRECVENȚA DE MODULAȚIE

Se utilizează montajul din fig. 14.22. Frecvențele de acord ale generatoarelor G_1, G_2 nivelele de ieșire sînt cele indicate la punctul 14.2.17. Purtătoarea de imagine este modulată în amplitudine 90% cu un semnal video complex. Purtătoarea de sunet va fi modulată 30% cu un semnal sinusoidal de frecvență variabilă. Se pune elementul de reglaj a tonali-

tății în poziția corespunzătoare benzii maxime de audiofrecvență. Pentru fiecare frecvență de modulație se ajustează volumul pentru obținerea puterii de ieșire normale, apoi se măsoară distorsiunea.

Se trasează curba variației factorului de distorsiuni, exprimat în procente, la scară liniară, funcție de frecvența de modulație, exprimată în Hz, la scară logaritmică.

14.2.22. DISTORSIUNILE DE NELINIARITATE PE ORIZONTALĂ ȘI VERTICALĂ

Determinarea distorsiunilor de neliniaritate pe orizontală sau verticală se face utilizînd o imagine de control în formă de bare înguste orizontale și verticale. Numărul de bare orizontale respectiv verticale ale imaginii trebuie să fie de 10...15.

Distorsiunea de neliniaritate pe orizontală sau pe verticală este dată de relația:

$$\delta = \frac{nd-D}{D} 100\ (\%)$$

unde: n este numărul de intervale dintre barele orizontale sau verticale cuprinse în cel mai mare dreptunghi complet vizibil;
d — distanța extremă între două bare alăturate cuprinse în cel mai mare dreptunghi complet vizibil.
D — lățimea sau respectiv înălțimea celui mai mare dreptunghi complet vizibil.

Măsurarea se face de-a lungul unei axe orizontale respectiv verticale ce trece prin centrul imaginii.

Rezultatele obținute se reprezintă grafic luînd la o scară liniară arbitrară pe abscisă numărul de ordine al intervalului dintre două bare alăturate iar valoarea distorsiunii pe ordonată.

În mijlocul fiecărui interval se notează abaterea relativă a vitezei de baleiaj. Punctele obținute se unesc prin segmente de dreaptă (fig. 14.27).

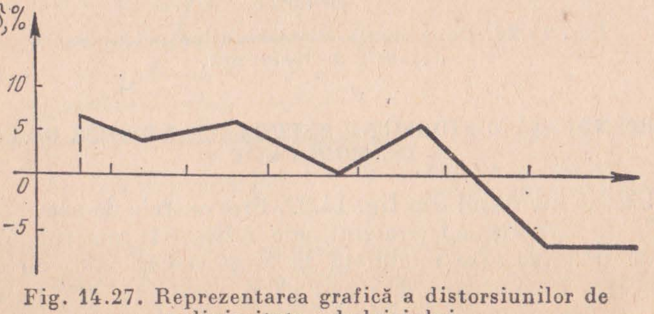


Fig. 14.27. Reprezentarea grafică a distorsiunilor de neliniaritate a baleiajului.

14.2.23. DISTORSIUNI DE FORMĂ

Distorsiunea de formă se determină pe o miră în formă de bare orizontale și verticale sau cu tablă de șah. Pentru calcul se va lua în considerare cel mai mare dreptunghi complet vizibil format de mira de control.

Distorsiunile sînt date de următoarele relații (fig. 14.28):

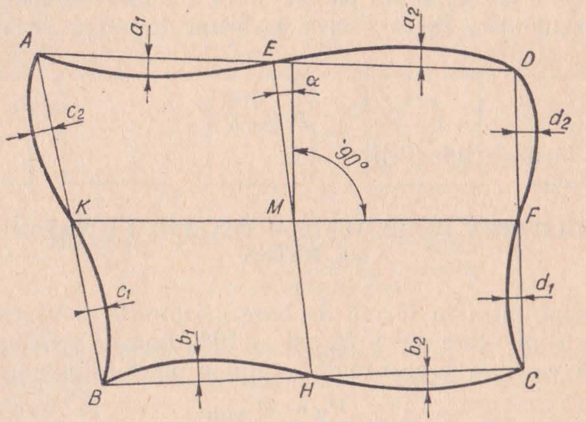


Fig. 14.28. Distorsiunile ce pot apărea la un rastru de TV.

Distorsiunea orizontală de trapez: $T_H = \frac{AD - BC}{AD + BC} 100\%$

Distorsiunea verticală de trapez $T_V = \frac{AB - DC}{AB + DC} 100\%$

Distorsiunea orizontală de pernă $P_H = 2\frac{a_1 + b_1}{AD + BC} 100\%$

Distorsiunea verticală de pernă: $P_V = 2\frac{c_1 + d_1}{AB + CD} 100\%$

Distorsiunea orizontală de butoi $B_H = 2\frac{a_2 + b_2}{AD + BC} 100\%$

Distorsiunea verticală de butoi $B_V = 2\frac{c_2 + d_2}{AB + CD} 100\%$

Distorsiunea de paralelogram este definită de unghiul α. Dreptele EH și KF sînt medianele patrulaterului $ABCD$.

14.2.24. DISTORSIUNI DE BRUM DE REȚEA

Se utilizează o miră în formă de bare verticale.

Receptorul de TV și generatorul de miră se alimentează de la aceeași sursă. În circuitul de alimentare al receptorului TV sau al generatorului de miră se intercalează un defazor cu reglaj continuu între 0° și 180°. Se variază defazarea tensiunii de alimentare și se măsoară abaterea maximă (d) pe orizontală sau pe verticală a punctelor de pe barele verticale sau orizontale. Distorsiunea de brum de rețea se calculează cu formula:

$$q = \frac{d}{D} \cdot 100\%$$

unde D este lățimea imaginii.

14.2.25. STABILITATEA DIMENSIUNILOR IMAGINII LA VARIAȚIA TENSIUNII DE REȚEA

Se utilizează mira în formă de bare orizontale și verticale. Variind tensiunea de alimentare cu + 5% și — 10% față de tensiunea nominală se determină variația procentuală a dimensiunilor imaginii:

$$b = \frac{D_n - D}{D_m} 100\%,$$

unde: D_n este dimensiunea orizontală sau verticală a celui mai mare dreptunghi complet vizibil la tensiunea nominală (U_n)
D — dimensiunea orizontală sau verticală a aceluiași dreptunghi complet vizibil la tensiunile:
$U_n - 10\%$; U_n; $U_n + 5\%$.

În timpul măsurării curentul de fascicul se recomandă să fie de 400 μA.

14.2.26. STABILITATEA DIMENSIUNILOR IMAGINII CU AUTOÎNCĂLZIREA

Se utilizează o miră în formă de bare orizontale și verticale.

Înainte de efectuarea măsurării, receptorul de televiziune trebuie să fie scos din funcțiune pe o durată suficientă (cca 30 min) pentru ca toate piesele sale componente să capete temperatura mediului ambiant.

Se determină variația procentuală a dimensiunilor unui dreptunghi de suprafață maximă și complet vizibil, după 2 ore de funcționare față de valorile obținute după 2 minute de la apariția imaginii. În timpul măsurărilor curentul de fascicul al tubului cinescop va fi menținut constant la 100 μA.

14.2.27. MĂSURAREA PLAJEI DE MENȚINERE ȘI DE PRINDERE A SINCRONIZĂRII PE ORIZONTALĂ

Măsurarea plajei de menținere și de prindere se face cu ajutorul montajului din fig. 14.29.

La intrarea televizorului se aplică un semnal cu o frecvență egală cu frecvența purtătoarei de imagine a canalului pe care se face măsurarea. Frecvența purtătoare are un nivel de — 50 dB (t.e.m. 1,7 $mV_{ef}/75\,\Omega$ sau 3,5 $mV_{ef}/300\,\Omega$) și este modulată în amplitudine 90% cu un semnal

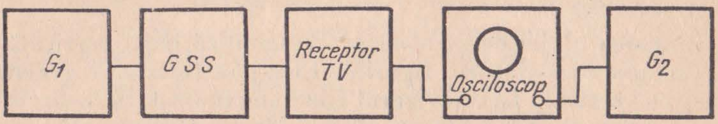


Fig. 14.29. Montaj pentru determinarea plajei de prindere și menținere a sincronizării pe orizontală:

G_1 — generator de semnal video complex;
G_2 — generator de audiofrecvență.

video ce conține și impulsuri de sincronizare linii. Se face acordul televizorului și se reglează contrastul astfel ca pe catodul tubului cinescop să rezulte o tensiune de 16,8 V_{vv}.

Se variază frecvența impulsurilor de sincronizare linii spre frecvențe mai mari de 15625 Hz pînă cînd calitatea sincronizării nu se mai păstrează. Aplicînd metoda figurilor Lissajous, se citește pe scala generatorului G_2, frecvența f_{m1} a impulsurilor de linii ce corespunde acestei situații; se procedează în același mod pentru frecvențe mai mici de 15625 Hz, determinînd f_{m2}. Plaja de menținere se calculează cu formula:

$$f_m = f_{m1} - f_{m2}.$$

Determinarea plajei de prindere a sincronizării pe orizontală se face astfel:

Se variază frecvența impulsurilor de linii spre frecvențe mai mari de $f_0 = 15625$ Hz pînă cînd imaginea se desincronizează. Se variază apoi frecvența în sens invers, pînă cînd imaginea se sincronizează determinîndu-se frecvența f_{p1}. Se procedează în același mod pentru frecvențe mai mici de $f_0 = 15625$ Hz, și se determină frecvența f_{p2}.

Plaja de prindere a sincronizării pe orizontală se calculează cu formulele:

$$f_{p1} = f_{p1} - f_0$$

$$f_2 = f_0 - f_{p2}$$

14.2.28. MĂSURAREA PLAJEI DE MENȚINERE ȘI DE PRINDERE A SINCRONIZĂRII PE VERTICALĂ

Montajul utilizat este cel din fig. 14.29.

La intrarea televizorului se aplică de la GSS un semnal cu o frecvență egală cu frecvența purtătoarei canalului pe care se face măsurarea, avînd un nivel de—50 dB (mV) (t.e.m.=1,7 $mV_{ef}/75\,\Omega$ sau 3,5 $mV_{ef}/300\,\Omega$) și fiind modulată în amplitudine 90% cu un semnal video complex. Intrarea „V" a oscilografului se conectează în paralel cu secundarul transformatorului de ieșire cadre. La intrarea „H" se conectează un generator de audiofrecvență.

Determinarea plajei de menținere a sincronizării pe verticală se face astfel: se măsoară cu ajutorul figurilor Lissajous frecvența generatorului de baleiaj pe verticală f_0, televizorul fiind sincronizat. Se desincronizează televizorul astfel ca imaginea să aibă tendința deplasării de jos în sus (întrețeserea menținîndu-se încă). Se lasă butonul de sincronizare cadre în această poziție, se comută selectorul de canale între canale (pe o poziție la care semnalul de intrare să fie zero) și se măsoară frecvența f_{m1} a generatorului de baleiaj pe verticală.

Plaja de menținere a sincronizării pe verticală este dată de formula:

$$f_m = f_0 - f_{m1}$$

Pentru determinarea plajei de prindere, se desincronizează baleiajul pe verticală astfel ca imaginea să se deplaseze de jos în sus. Se variază apoi frecvența generatorului de baleiaj pînă cînd imaginea se sincronizează. Lăsînd butonul de sincronizare pe verticală în poziția intrării în sincronizare și comutînd selectorul de canale între canale, se măsoară frecvența f_{p1} a generatorului de baleiaj.

Plaja de prindere a sincronizării se calculează cu formula:

$$f_p = f_0 - f_{p1}$$

14.2.29. STABILITATEA FRECVENȚEI GENERATORULUI DE BALEIAJ PE ORIZONTALĂ ȘI PE VERTICALĂ CU AUTOÎNCĂLZIREA

Se utilizează montajul din fig. 14.29.

La intrarea receptorului de TV se aplică de la GSS un semnal cu frecvența egală cu frecvența purtătoarei canalului pe care se face măsurarea, modulat în amplitudine 90% cu semnal video complex dat de G_1. Nivelul semnalului modulat va fi de — 50 dB (mV) (t.e.m. 1,7 mV/75 Ω sau 3,5 mV/300 Ω).

Se acordă televizorul și se reglează sincronizarea pe orizontală și verticală în poziția optimă.

Se întrerupe alimentarea televizorului și se lasă un timp suficient pentru ca toate piesele televizorului să capete temperatura mediului ambiant. Se suprimă semnalul de intrare și se blochează calea de imagine pentru a elimina influența unor semnale perturbatoare.

Se alimentează din nou receptorul, măsurîndu-se frecvența generatoarelor de baleiaj pe verticală și pe orizontală după 2 minute (f_{v1} și f_{h1}) și după două ore de funcțiune (f_{v2} și f_{h2}).

Pentru măsurarea frecvențelor se utilizează metoda figurilor Lissajous. Intrarea „V" a oscilografului se cuplează la secundarul transformatorului de ieșire cadre în cazul măsurării deviației generatorului de baleiaj pe verticală sau la unul din capetele bobinei de deflexie linii în cazul măsurării deviației generatorului de baleiaj pe orizontală. La intrarea „H" a oscilografului se conectează în ambele cazuri ieșirea generatorului de audio frecvență.

Alunecarea de frecvență este dată de formula $f_v = f_{v1} - f_{v2}$ pentru generatorul de baleiaj pe verticală și respectiv $f_h = f_{h1} - f_{h2}$ pentru generatorul de baleiaj pe orizontală.

14.2.30. STABILITATEA FRECVENȚEI GENERATORULUI DE BALEIAJ PE VERTICALĂ ȘI PE ORIZONTALĂ CU VARIAȚIA TENSIUNII DE ALIMENTARE

Măsurarea se face cu montajul și în condițiile de mai sus. Receptorul de televiziune trebuie însă lăsat să funcționeze un timp suficient pentru a se stabiliza termic.

Se măsoară frecvența generatoarelor de baleiaj pentru tensiunea de alimentare nominală (frecvența f_0), pentru o tensiune de alimentare mai mică cu 10% (frecvența f_1) și pentru o tensiune de alimentare cu 5% mai mare (frecvența f_2).

14.2.31. EFECTE MICROFONICE PE IMAGINE

Se verifică cu montajul din fig. 14.22. Frecvențele generatoarelor G_1 și G_2 și nivelele de ieșire sînt cele specificate la punctul 14.2.17.

Purtătoarea de imagine este modulată 90% în amplitudine cu un semnal video complex, iar purtătoarea de sunet este modulată în frecvență cu un semnal sinusoidal de frecvență variabilă, deviația de frecvență fiind $\Delta f = 50$ kHz. Se reglează volumul sonor în poziția de maxim. Se variază lent frecvența de modulație sonoră, urmărind maximele intensităților deformațiilor imaginii. De fiecare dată se reduce deviația de

frecvență pînă la dispariția defecțiunii. Măsurarea se execută apoi pentru diferite nivele ale semnalului la intrare, de la nivelul sensibilității limitate de amplificare, la nivelul maxim utilizabil. Pentru a evita confundarea microfoniei cu fenomenele de altă natură (cum ar fi pătrunderea modulației de sunet în imagine) se va roti reglajul de volum sonor la minim, verificînd dacă persistă defecțiunea. În cazul cînd defectul nu dispare, rezultă că nu este datorit microfoniei. De asemenea se vor evita efectele microfonice asupra generatorului de semnale.

Se reprezintă grafic nivelul puterii de ieșire (sau deviația de frecvență) pentru care efectele microfoniei devin abia perceptibile.

14.2.32. DOMENIUL DE ACORD

Se verifică cu montajul din figura 14.30.

Conectînd un vobuloscop la intrarea receptorului, se plasează reglajul de acord al receptorului în cele două poziții extreme și se variază

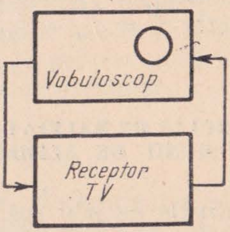


Fig. 14.30. Montaj pentru determinarea domeniului de acord.

frecvența semnalului aplicat la intrare pînă la obținerea curbei globale de răspuns a receptorului TV. Domeniul de acord este dat de frecvențele limită corespunzătoare rejecției de sunet a caracteristicii globale de selectivitate.

14.2.33. EROAREA DE RECOMUTARE

După schimbarea și revenirea asupra canalului de probă se verifică din nou domeniul de acord. Eroarea de recomutare este diferența dintre frecvențele de acord, înainte și după recomutare.

14.2.34. CAPACITATEA DE FUNCȚIONARE LA TENSIUNI DE ALIMENTARE DIFERITE DE TENSIUNEA NOMINALĂ

Verificarea se face cu montajul din fig. 14.31. Frecvențele generatoarelor G_1, G_2 și nivelele de ieșire sînt cele specificate la punctul 14.2.17. Purtătoarea de imagine este modulată 90% în amplitudine cu un semnal

video complex, iar purtătoarea de sunet este modulată în frecvență cu $f_m = 1000$ Hz și $\Delta f = 15$ kHz. Prin reglajele de contrast și volum sonor se stabilesc la ieșire tensiunile normale corespunzătoare, verificînd totodată funcționarea tuturor reglajelor curente. Alimentarea se va face de la un variac.

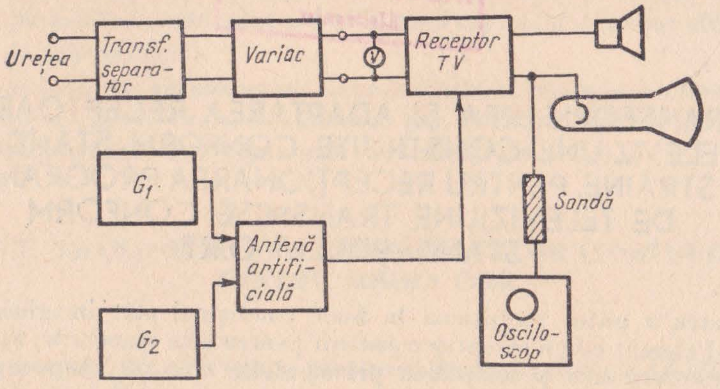


Fig. 14.31. Montaj pentru determinarea capacității de funcționare a televizorului la diferite tensiuni de alimentare.

Se deconectează receptorul pentru 10...15 minute după care se alimentează la tensiunea limită inferioară admisibilă (de ex. 90% U_{nom}) și se face reglajul optim al recepției. Se verifică conservarea calității imaginii și sunetului, dimensiunile imaginii, funcționarea organelor curente.

În mod analog se face încercarea la tensiunea limită superioară admisibilă de alimentare (de ex. 105% U_{nom}). Suplimentar se verifică în acest caz absența fenomenelor perturbatoare, microfonie etc.

14.2.35. OBSERVAȚII SUBIECTIVE ALE EXPERIMENTATORULUI

Experimentatorul poate face observații subiective relativ la alte proprietăți, cum ar fi: jocul mecanismului de acord, cuplul excesiv necesar pentru acționarea organelor de comandă, existența unui zgomot acustic, independent de semnalul sonor (de exemplu vibrația anumitor elemente ale transformatorului de alimentare, ale transformatoarelor de cadre și de linii etc.) însoțindu-le de o descriere completă.

Trebuie de asemenea studiate autooscilațiile nedorite pentru toate combinațiile posibile ale pozițiilor organelor de comandă, cu sau fără semnal aplicat. Se vor nota defectele ce apar pe imagine și sunet.

15. TRANSFORMAREA ŞI ADAPTAREA RECEPTOARELOR DE TELEVIZIUNE CONSTRUITE CONFORM STANDARDELOR STRĂINE, PENTRU RECEPŢIONAREA PROGRAMELOR DE TELEVIZIUNE TRANSMISE CONFORM STANDARDULUI OIRT

Pentru a putea recepţiona în bune condiţiuni atît imaginea cît şi sunetul aferent cu un receptor construit pentru alte standarde, este necesară transformarea şi adaptarea principalelor circuite ale receptorului de televiziune.

Uzinele constructoare produc şi receptoare de televiziune capabile să recepţioneze emisiuni, pe mai multe standarde de televiziune. Recepţia pe diferite standarde la aceste televizoare poate fi comandată automat, manual sau cu modificări minime, în funcţie de preţul de cost al receptorului.

Televizoarelor obişnuite (mono-standard) construite conform standardelor CCIR, EIA, RETMA, standardul francez de 819 linii, standardul englez de 405 linii, trebuie să li se aducă modificări în următoarele etaje funcţionale:

1 — etajul amplificator de FI sunet;

2 — etajul demodulator-sunet (discriminatorul de fază sau discriminatorul de raport);

3 — etajul amplificator de FI imagine-sunet;

4 — circuitul de rejecţie al purtătoarei de frecvenţă intermediară sunet din amplificatorul de VF;

5 — etajul amplificator de FÎF;

6 — circuitele oscilatorului local;

7 — etajul amplificator de VF;

8 — etajul oscilator din blocul de baleiaj pe orizontală;

9 — etajul oscilator din blocul de baleiaj pe verticală.

Cele mai simple modificări se fac receptoarelor de televiziune care sînt constituite după standardul CCIR.

Pentru a efectua cu succes transformarea unui televizor destinat recepţionării emisiunilor după un anumit standard, pentru recepţia emisiunilor după standardul OIRT, este obligatoriu să cunoaştem foarte exact, parametrii standardului de televiziune pentru care a fost construit, precum şi parametrii standardului OIRT (vezi capitolul 1, paragraful „standarde de televiziune").

În procesul de transformare trebuie utilizate aparate electronice de laborator cu care se execută măsurarea şi modificarea diferitelor caracteristici importante ale receptorului de televiziune.

15.1. TRANSFORMAREA TELEVIZOARELOR CONSTRUITE PENTRU NORMA CCIR

Un receptor de televiziune construit după standardele CCIR, poate recepţiona satisfăcător imaginea pe unele canale de televiziune ale standardului OIRT, dar nu şi sunetul aferent.

Pentru a se putea utiliza la noi în ţară un astfel de televizor este necesară modificarea circuitelor acordate ale amplificatorului de FI sunet şi ale demodulatorului de sunet.

Circuitele de FI sunet au caracteristica de frecvenţă sub formă de clopot avînd frecvenţa centrală de 5,5 MHz. Toate circuitele amplificatorului de FI sunet sînt acordate pe această frecvenţă.

Prin transformarea televizorului, va trebui ca frecvenţa centrală de acord a circuitelor de FI sunet să devină 6,5 MHz. De asemenea, demodulatorul de sunet a cărui caracteristică de frecvenţă este în formă de „S", are punctul de simetrie, care corespunde frecvenţei de 5,5 MHz. Prin modificarea circuitelor demodulatorului de sunet va trebui ca punctul de simetrie să corespundă frecvenţei de 6,5 MHz.

Acordarea circuitelor mai sus amintite nu poate fi făcută numai prin modificarea poziţiei miezurilor magnetice ale bobinelor acordate, ci va rebui modificat numărul de spire ale acestor bobine.

Modificarea constă în micşorarea numărului de spire a bobinelor acordate din circuitele mai sus amintite. Pentru a putea efectua modificarea, se vor scoate bobinele din circuitele de FI — sunet şi ale demodula-

torului de sunet și se vor număra, spirele fiecărei bobine. Numărul de spire pe care va trebui să-l aibă bobina modificată va fi:

$$n_{6,5\ \text{MHz}} = n_{5,5\ \text{MHz}} \times 0{,}92$$

unde:

$n_{6,5\ \text{MHz}}$ este numărul de spire al bobinei circuitului acordat pe 6,5 MHz, iar

$n_{5,5\ \text{MHz}}$ — numărul de spire al bobinei circuitului acordat pe 5,5 MHz.

Această relație este aproximativă și se referă atît la spirele circuitului primar, cît și al celui secundar al transformatoarelor din calea de FI sunet.

După scoaterea numărului de spire respectiv de la fiecare bobină se poate trece la operația de reacordare a circuitelor din calea de sunet.

Se va ridica caracteristica amplitudine-frecvență a amplificatorului de FI sunet, cu ajutorul vobulatorului sau în lipsa acestuia cu ajutorul unui generator de videofrecvență modulat și a unui voltmetru electronic.

Se acționează miezurile bobinelor circuitelor de FI sunet pentru a se obține o carateristică de frecvență acordată pe frecvența de 6,5 MHz și cu banda de trecere de 200 kHz.

După această operație se va vizualiza caracteristica de frecvență a demodulatorului de sunet. Prin acționarea miezurilor bobinelor de acord, se va căuta să se obțină caracteristica în „S“ avînd punctul de simetrie în jurul frecvenței de 6,5 MHz.

Caracteristica de frecvență va trebui să fie cît mai liniară în jurul frecvenței centrale iar „maximul“ și „minimul“ curbei în formă de „S“ să fie plasate la cel puțin 100 kHz față de frecvența de 6,5 MHz.

Cu aceste reglaje efectuate, televizorul poate să recepționeze programul sonor.

Pentru a evita pătrunderea purtătoarei de sunet peste imagine, este necesar însă să fie reacordat și circuitul de rejecție din anodul amplificatorului de video frecvență. Pentru aceasta, se va introduce pe grila tubului amplificator de video frecvență un semnal nemodulat de 6,5 MHz, iar în catodul tubului cinescop se va conecta un voltmetru electronic. Se va acționa miezul circuitului de rejecție sau se va scoate din spirele bobinei circuitului de rejecție, pentru ca indicația voltmetrului electronic să fie minimă pentru frecvența de 6,5 MHz.

Dacă se dorește îmbunătățirea performanțelor receptorului de televiziune este necesar să se execute reglaje și asupra circuitelor acordate ale amplificatorului de FI imagine-sunet, ale amplificatorului de FÎF și ale oscilatorului local. Reglajele ce trebuie făcute acestor circuite, se fac prin acționarea miezurilor bobinelor circuitelor acordate fără să mai fie necesară modificarea numărului de spire. Reglajele trebuiesc făcute utilizînd aparatele de măsurat corespunzătoare, ținîndu-se seamă de indicațiile date în capitolul 14

În practică, după efectuarea acestor reglaje se mai simte nevoia uneori, de acționare în limite foarte mici a miezurilor bobinelor, îndeosebi ale demodulatorului de sunet pentru a îmbunătăți calitatea sunetului recepționat.

La efectuarea acestor reajustări este absolut obligatoriu folosirea unei antene corect instalate.

La transformarea televizoarelor de pe standardul CCIR pe standardul OIRT nu se recomandă ca operația de reacordare a diferitelor circuite de pe calea de sunet sau imagine să fie efectuate la întîmplare, fără ajutorul aparatelor de măsurat. În cazul cel mai fericit o astfel de încercare duce la obținerea momentană a unei recepții satisfăcătoare atît a imaginii cît și a sunetului, dar care, după cîteva luni de funcționare a receptorului va suferi distorsiuni importante (sunetul va fi însoțit de perturbații de joasă frecvență care sînt influențate de conținutul imaginii și care vor fi supărătoare mai aes la schimbarea cadrelor).

15.2. SCHIMBĂTOARE DE STANDARDE

Montarea schimbătoarelor sau adaptoarelor de standarde la un receptor de televiziune construit fie după standardul CCIR, fie după standardul OIRT, permite recepționarea în condițiuni satisfăcătoare cu același televizor, a unor emisiuni de televiziune transmise pe standarde și canale diferite.

Principiul de funcționare a schimbătorului de standard este următorul:

Semnalul de FI sunet este aplicat împreună cu semnalul unui oscilator local unui element neliniar.

În urma schimbării de frecvență, ca urmare a bătăilor dintre semnalul de FI sunet și semnalul oscilatorului local, va trebui să rezulte un semnal a cărui frecvență să fie egală cu frecvența de acord a circuitelor de FI sunet a receptorului.

În fig. 15.1 este prezentată schema unui schimbător de standarde utilizînd tubul ECH81. El permite adaptarea unui televizor construit după standardul CCIR pentru recepționarea programelor de televiziune transmise conform standardului OIRT (cazul televizoarelor construite

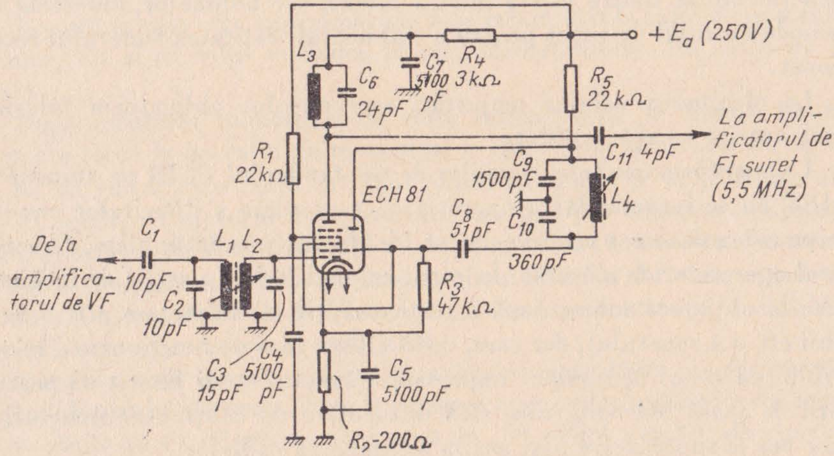


Fig. 15.1. Schimbător de standard cu oscilator local de 1MHz.

în unele țări din Europa și care trebuie să recepționeze programul de televiziune din țara noastră).

Semnalul de FI sunet de 6,5 MHz luat de la amplificatorul de video frecvență prin intermediul unui circuit acordat pe frecvența de 6,5 MHz (L_1C_2, L_2C_3) se aplică grilei întîi a heptodei. Trioda tubului ECH 81 este folosită ca oscilator în trei puncte și generează oscilații sinusoidale de 1 MHz (frecvența este determinată de L_4, C_9, C_{10}). Semnalul oscilatorului local este introdus direct la grila a treia a heptodei tubului ECH 81. În circuitul anodic al heptodei se găsește un circuit acordat pe frecvența de 5,5 MHz format din L_3C_6.

Cînd se recepționează un semnal transmis conform standardului OIRT rezultă în urma bătăilor între purtătoarea de FI sunet modulată

în frecvență, de 6,5 MHz și semnalul oscilatorului local (1 MHz) semnale cu frecvența de 5,5 MHz și 7,5 MHz. Semnalul de frecvență 5,5 MHz este pus în evidență de către circuitul selectiv din anodul heptodei. Semnalul de frecvență 7,5 MHz este puternic atenuat de același circuit. La recepționarea unui semnal transmis după standardul CCIR va rezulta în urma schimbării de frecvență, semnale cu frecvența de 4,5 MHz

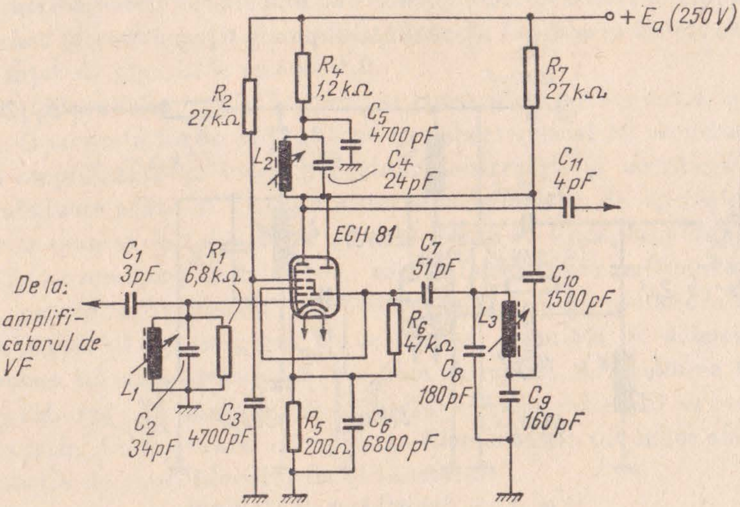


Fig. 15.2. Schimbător de standard cu oscilator local 12 MHz.

și 6,5 MHz. Aceste semnale vor fi atenuate deoarece circuitul acordat L_3C_6 pune în evidență numai semnalul de 5,5 MHz. Schema schimbătorului de standard utilizînd un oscilator local lucrînd pe frecvența de 1 MHz, prezintă dezavantajul că o parte din componentele semnalului care rezultă în urma schimbării de frecvență, pătrund peste semnalul video util, ceea ce face ca imaginea să fie recepționată împreună cu un moar.

Pentru înlăturarea acestui neajuns s-au construit schimbătoare de standarde utilizînd un oscilator ce lucrează pe frecvența de 12 MHz. În fig. 15.2 este prezentată schema unui astfel de schimbător de standard. Funcționarea acestui montaj este asemănătoare cu cea prezentată anterior. La recepționarea standardului CCIR în anodul heptodei se

culege semnalul de FI sunet de 5,5 MHz, iar la recepționarea standardului OIRT se culege tot un semnal de 5,5 MHz rezultat în urma heterodinării semnalului oscilatorului local de 12 MHz cu cel de frecvență intermediară imagine de 6,5 MHz.

În felul acesta la semnalele transmise după standarde diferite (CCIR sau OIRT) etajul de FI sunet, va primi un semnal de frecvență egală cu 5,5 MHz.

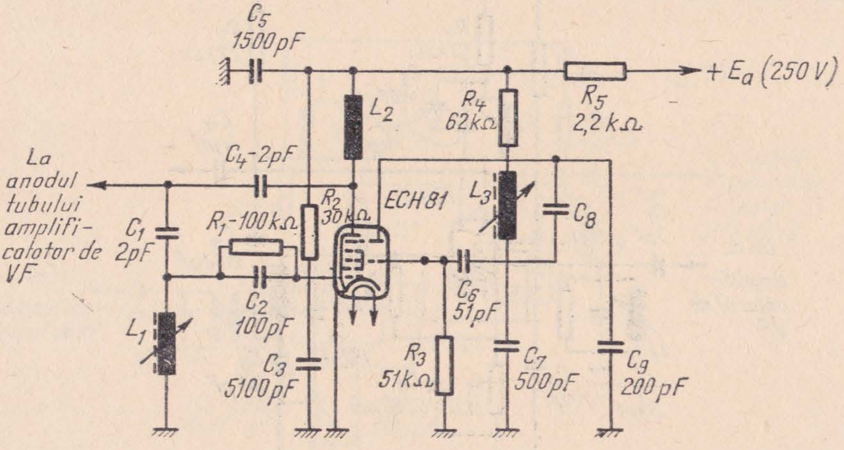


Fig. 15.3. Schimbător de standard.

În fig. 15.3 este prezentată schema unui adaptor de standard care primește semnal de la tubul amplificator de video frecvență și injectează semnalul de FI sunet, tot etajului amplificator de video frecvență. Heptoda tubului ECH 81 este folosită ca schimbătoare de frecvență iar trioda ca oscilatoare. Prin condensatorul C_1 se aplică la prima grilă a heptodei semnalul de frecvență intermediară de 6,5 MHz. Pe grila a treia este adus direct semnalul de la oscilatorul local care lucrează pe 1 MHz. Din anodul heptodei se culege semnalul de frecvență egală cu 5,5 MHz rezultat în urma schimbării de frecvență și se introduce prin condensatorul C_4 din nou la amplificatorului de videofrecvență.

Cînd se dorește să se transforme un televizor fabricat în țara noastră, astfel ca să poată recepționa programe de televiziune care sînt transmise după standardul CCIR va trebui să se construiască un schimbător de

standard asemănător cu cele descrise anterior. Diferențele constă numai în frecvențele de acord ale circuitelor din grila și anodul schimbătorului de frecvență.

Cunoscînd principiul de lucru al schimbătoarelor de standard cu tuburi electronice se poate construi și schimbătoare de standarde cu tranzistoare. Acesta oferă avantajul dimensiunilor mici și simplificării circuitului de alimentare.

Schimbătoarele de standard pun unele probleme constructive, deoarece trebuiesc lucrate îngrijit și amplasate într-un loc care să fie cît mai puțin influențat de circuitele receptorului.

De obicei aceste schimbătoare, se construiesc într-o cutie mică care poate fi montată fie pe șasiu, fie pe un suport special în vecinătatea etajului amplificator de video frecvență. Construcția și acordarea acestor schimbătoare poate fi executată într-un laborator de specialitate iar ulterior montat în televizorul pe care dorim să-l adaptăm standardului OIRT. La montarea în televizor, se vor folosi conexiuni scurte și ecranate pentru a împiedica pătrunderea semnalului oscilatorului local peste semnalul de imagine. De asemenea, circuitul de alimentare cu tensiunea anodică trebuie să fie bine decuplat. Alimentarea filamentului tubului electronic nu pune probleme deosebite. El se conectează fie în serie, fie în paralel cu celelalte filamente ale tuburilor electronice în funcție de tipul blocului de alimentare.

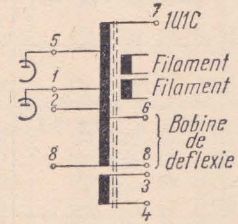
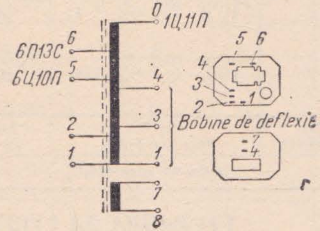
TRANSFORMATOARE DE IMPULSURI PENTRU OSCILATORUL AUTOBLOCAT PENTRU BALEIAJUL PE VERTICALĂ

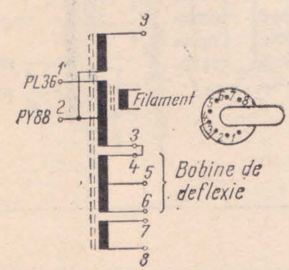
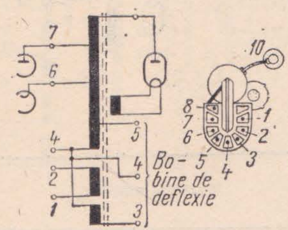
Tipul televizorului	Primar (înfăşurare anodică)			Secundar (înfăşurarea pe grilă)		
	Nr. de spire	Tipul conductorului (mm)	Rezistenţa Ω	Nr. de spire	Tipul conductorului (mm)	Rezistenţa Ω
TEMP 2	600	Cu Em Ø 0,08	150	2500	Cu Em Ø 0,08	570—720
RECORD—TEMP 3	1400	Cu Em Ø 0,08	320	2700	Cu Em Ø 0,08	500
RUBIN A—RUBIN 102	1500	Cu Em Ø′ 0,08	300	3000	Cu Em Ø 0,08	700
VS 43-611	1500	Cu Em Ø 0,09	165	1500	Cu Em Ø 0,09	220
VS 54-612	1500	Cu Em Ø 0,09	165	1500	Cu Em Ø 0,09	220
VS 43-613	1500	Cu Em Ø 0,09	165	1500	Cu Em Ø 0,09	220
VS 43-621 (TONITZA)	1500	Cu Em Ø 0,09	165	1500	Cu Em Ø′ 0,09	220
E 43-110°	1500	Cu Em Ø 0,09	165	1500	Cu Em Ø 0,09	220
E 47-110°	1500	Cu Em Ø 0,09	165	1500	Cu Em Ø 0,09	220
TEMP 6	1470	Cu Em Ø 0,08	320	2835	Cu Em Ø 0,08	500
VS 54-622 (COSMOS 1) VS 54-641 (COSMOS 2)	2500	Cu Em Ø 0,08		3000	Cu Em Ø 0,08	
VS 59-642 (COSMOS 3)	670	Cu Em Ø 0,18		2000	Cu Em Ø 0,1	
V 59-633 (GRIGORESCU)	750	Cu Em Ø 0,1		2000	Cu Em Ø 0,1	
VS 43-614 (NATIONAL) VS 47-632 (LUCHIAN)	L=1,3 H		168	L=5H		523
E 59-662 DACIA E 47-E 672 DACIA 3	1500	Cu Em Ø′ 0,09		1500	Cu Em Ø 0,09	

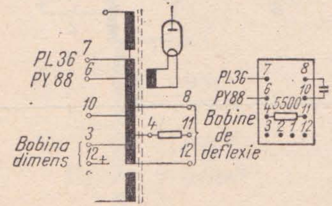
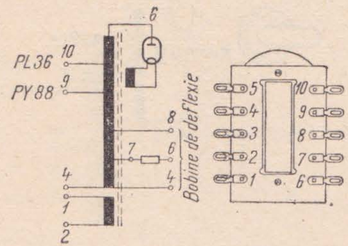
TRANSFORMATOARE DE IEȘIRE PENTRU ETAJUL FINAL DE BALEIAJ PE VERTICALĂ

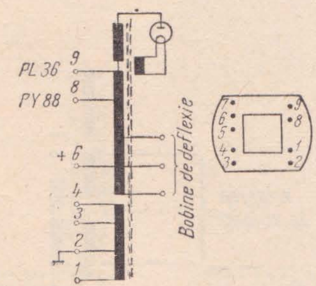
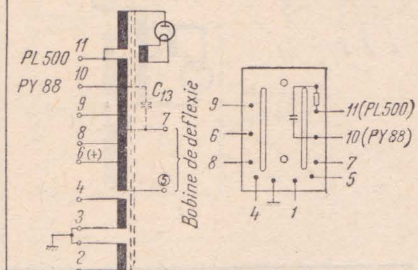
Tipul televizorului	Înfășurarea primară			Înfășurarea secundară		
	Nr. de spire	Tip conductor [mm]	Rezistența [Ω]	Nr. de spire	Tip conductor [mm]	Rezistența [Ω]
TEMP 2	3750	Cu Em Ø 0,15	365—475	136	Cu Em Ø 0,64	—
RECORD, TEMP-3 TEMP 6	5000	Cu Em Ø 0,1	1360	190	Cu Em Ø 0,51	1,9
RUBIN 102	3000	Cu Em Ø 0,12	560 (670)	146	Cu Em Ø' 0,47	2 (2,4)
(Transformatorul ieșire cadre normalizat pentru 110°) TEMP 6	3000	Cu Em Ø 0,12	560 L=20 M pentru I_0=20mA	146+146	Cu Em Ø 0,47 B Ø 0,25	2 8
VS 43-611, VS 54-612 VS 43-613, VS 43-621 A (TONITZA) E 43-110°, E 47 110°	3000	Cu Em Ø 0,12	590 L=194 ±10%	245	Cu Em Ø 0,50	3,6
VS 43-614 NAȚIONAL VS 47-632—LUCHIAN		Cu Em Ø 0,14	420 1=31,8H			9
VS 54-622—COSMOS 1 VS 59-641—COSMOS 2	3600	Cu Em Ø 0,14	310	475	Cu Em Ø 0,45	4
VS 59-633-GRIGORESCU	3270	Cu Em Ø' 0,16	300 (360) L=18H	425	Cu Em Ø 0,4	—
VS 59-642—COSMOS 3	3200			187	Cu Em Ø 0,5	—
E 59-662—DACIA E 47-E672—DACIA 3	3000	Cu Em Ø' 0,15	310	555	Cu Em Ø 0,3	18
MIRAJ VENUS	3000	Cu Em Ø 0,15	310	555	Cu Em Ø 0,3	18

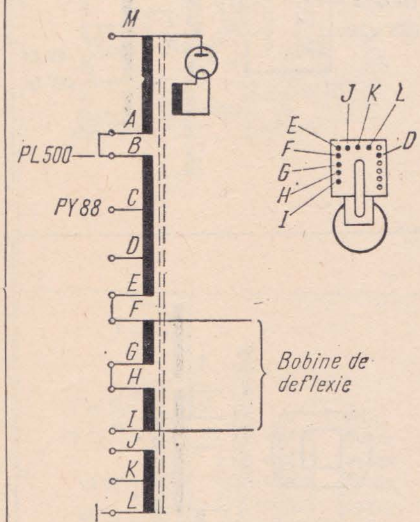
TRANSFORMATOARE DE IEŞIRE LINII

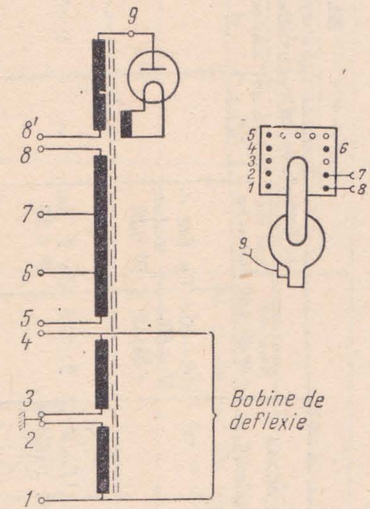
Tipul transformatorului	Înfăşurarea	Nr. de spire	Tipul conductorului	Observaţii	Schema electrică
Temp 2	8—6	350	Cu Em + mătase Ø 0,21	Miez III 15×15 mm²	
	8—2	500	Cu Em + mătase Ø 0,21		
	8—1	540	Cu Em + mătase Ø 0,21		
	8—5	900	Cu Em + mătase Ø 0,21		
	5—7	220	Cu Em + mătase Ø 0,15		
	3—4	60	Cu Em + mătase Ø 0,31		
	Încălzire kenotron	2×1			
Transformator de ieşire linii normalizat pentru deflexia de 70° (Record, Rubin A, Rubin 102, Temp 3)	1—2	30	Cu 2 Em Ø 0,23	Total 10 straturi cu izolaţie stiroflex	
	2—3	105	Cu 2 Em Ø 0,23	$r_{cc\ 1-6} = 27{,}4\ \Omega$	
	3—4	135	Cu 2 Em Ø 0,23	Miez de ferită Ø 600	
	4—5	270	Cu 2 Em Ø 0,23	15 × 15 mm²	
	5—6	270	Cu 2 Em Ø 0,23		
	6—0	775	ПЭЛШО Ø 0,1	Bobinaj tip fagure $r_{cc\ 6-0} = 152\ \Omega$	
	7—8	60	Cu 2 Em Ø 0,23	Bobinaj cilindric $r_{cc\ 7-8} = 1{,}5\ \Omega$	
	Încălzire kenotron	1		Rezistenţe în serie ТБС-А R = 2 Ω ТБС-В R = 4 Ω	

VS 43-611 VS 43-613 VS 43-621 A (Tonitza)	*6—5* *5—4* *3—2* *2—1*	214 214 140 240		$r_{cc\ 6-1}$ = 22,9 Ω miez ferit	
	2—9	1 150		$r_{cc\ 6-9}$ = 300 Ω	
	7—8	40			
	Încălzire kenotron	3			
VS 54-612 E 43-110° E 47-110°	*6—5* *5—4* *3—2* *2—1*	214 214 250 140		$r_{cc\ 6-1}$ = 31 Ω	
	2—9	890		$r_{cc\ 6-9}$ = 265 Ω	
	Încălzire kenotron	3			
Transformator de ieşire linii TBC-110° normalizat pentru deflexia de 110° (Temp 6)	*1—2*	90	Cu 2 Em Ø 0,23	Impulsuri 500 V_{vv}	
	3—4 *4—5* *4—6* *4—7*	280 273 710 1 020	Cu 2 Em Ø 0,23 Cu 2 Em Ø 0,23 Cu 2 Em Ø 0,23 Cu 2 Em Ø 0,23	Miez ferită ФМ-2000 fără întrefier $L_{3-5} \geqslant 170$ mH frecv. rezonanţă L_{7-10}=275±20 kH	
	7—10	950	ПЭЛШО Ø 0,1		
	Încălzire kenotron	2	ПЭНХ Ø 0,22	r_{cc} = 5 Ω	

Tipul transformatorului	Înfăşurarea	Nr. de spire	Tipul conductorului	Observaţii	Schema electrică
Transformator de ieşire linii VS 43-614 (Naţional) VS 47-632 (Luchian)	*1—2*	30	Cu Em + mătase Ø 0,3	Miez ferită	
	12—3	47			
	3—4	168			
	4—10	174			
	10—8	50			
	8—6	122			
	6—7	208			
	7—0	890	Cu Em mătase Ø 0,1		
	Încălzire kenotron	1			
Transformator de ieşire linii pentru deflexia de 110°—114° VS 59-633 (Grigorescu)	*1—3*	160	Cu Em Ø 0,2	Miez ferită $r_{cc\ 4-10} = 24{,}5\ \Omega$	
	4—7	160	Cu Em Ø 0,2	$r_{cc\ 11-0} = 160\ \Omega$ $L_{4-10} = 225$ mH ± ± 20% $L_{10-0} = 730$ mH ± ±20 %	
	4—8	320			
	4—9	340			
	4—10	500			
	10—0	900	Cu Em Ø 0,12		
	Încălzire kenotron	1			

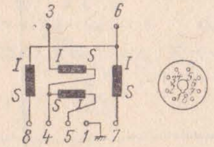
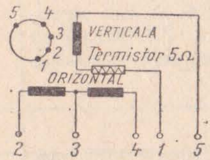
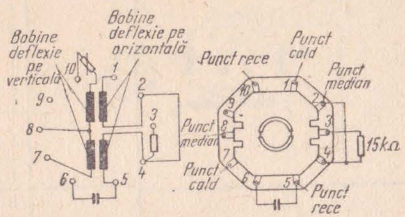
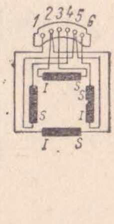
Transformator de ieșire linii VS 54-622 (Cosmos 1) VS 59-641 (Cosmos 2)	*1—2*	40	Cu Em mătase Ø 0,22	Miez ferită	
	2—3	40			
	3—4	30			
	5—6	95	2 × Cu 2 Em Ø 0,32		
	6—7	95	2 × Cu 2 Em Ø 0,32		
	7—8	710	Cu 2 Em Ø 0,22		
	8—9	200	Cu 2 Em Ø 0,22		
	9—0	1 300	Cu 2 Em Ø 0,1		
	Încălzire kenotron	1			
Transformator de ieșire linii VS 59-642 (Cosmos 3)	*1—2*	41	Cu 2 Em Ø 0,22	Miez ferită	
	3—4	54			
	5—6	80	Cu 2 Em Ø 0,45		
	6—7	80			
	7—8	10	Cu 2 Em Ø 0,22		
	8—9	130			
	9—10	470			
	10—11	169			
	11—0				
	Încălzire kenotron	1			

Tipul transformatorului	Înfăşurarea	Nr. de spire	Tipul conductorului	Observaţii	Schema electrică
Transformator de ieşire linii E 59-662 (Dacia) şi (Intim)	J—K	31	Cu Em Ø 0,3	Miez ferită	
	K—L	30			
	F—G	66	2 × Cu Em Ø 0,3		
	H—I	66			
	E—D	106	Cu Em Ø 0,22		
	D—C	494			
	C—B	155			
	A—M	949	Cu Em Ø 0,09		
	Încălzire kenotron	1			

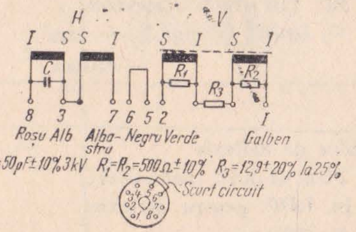
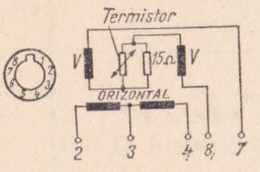
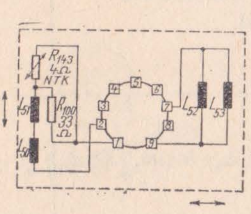
Transformator de ieşire linii E 59—681 (Miraj) şi E 49-682 (Venus)	1—2	69	2 Cu Em Ø 0,3	Miez ferită	
	3—4	69			
	5—6	90	Cu Em Ø 0,22		
	6—7	540			
	7—8	165			
	8′—9	925	Cu Em Ø 0,09		
	Încălzire kenotron	1			

Tipul blocului de deflexie	Bobinele de deflexie pe orizontală				
	Numărul de spire	Tipul conductorului	Inductanța mH	Rezistența Ω	Sensibilitatea de deflexie
Temp 2	(50+50+ 50+50+ +54)x2	Cu Em + + mătase Ø 0,31			
Bloc de deflexie OC sovietic normalizat pentru deflexia de 70°	2×225	Cu 2 Em Ø 0,35	—	2×8	—
Bloc de deflexie OREGA tip 7180 pentru deflexia de 90° (telev. VS 43-611, VS 43-613; VS43-621 A	—	—	16±10%	9±10%	6,2 VA mA/cm (U_a = 15 kV pentru tub AW 43-80)
Bloc de deflexie OREGA tip 7674 pentru deflexia de 110° (VS 54-612, VS 54-612, E 43-110°, E 47-110°)	—	—	17,5±10%	31±10%	5 VA mA/cm
Bloc de deflexie OC-110° sovietic normalizat pentru deflexia de 110° (Temp 6)	2×240	Cu 2 Em Ø 0,35	22	25	$0{,}62\sqrt{U_a[kV]}$ mA/mm pentru tub de 43 cm; $0{,}46\sqrt{U_a(kV)}$ mA/mm pentru tub de 53 cm
	Energia de vîrf în bobine $W_{max}\ [\mu ws] = \frac{L_v I_{max}}{2} = 110 U_a[kV]$				

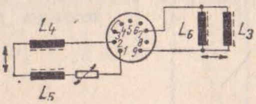
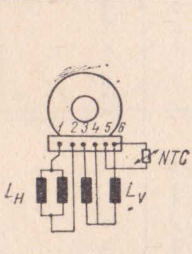
DE DEFLEXIE

Bobinele de deflexie pe verticală					Schema de legături
Nr. de spire	Tipul conductorului	Inductanța mH	Rezistența ±	Sensibilitatea de deflexie	
50+50+ +37×2	Cu EmØ 0,51		4×2		Obs. Bobina de focalizare are 5100 spire cu conductor Cu Em Ø (r_{cc} = 0,31) $r_{cc} = 260\ \Omega$
2×170	Cu 2 EmØ 0,44	—	2×4	—	
—	—	50±50%	20±10%	4,35 VA mA/cm (U_a=15kV pentru tub AW43-80)	
—	—	50±50%	17,5± ±10%	4,15 VA mA/cm	
2×170	Cu 2 EmØ 0,51	9	8		
Energia de vîrf în bobine W_{max} [μws] = $R_v I_m^2$ a_v=180 U_a[kV] a_v 1 + 0,106 $\left(\frac{L_v[\text{mH}]}{R_v[\Omega]}\right) = 1{,}33$				1,2 $\sqrt{U_a[\text{kV}]}$ mA/mm pentru tub de 43 cm 0,92 $\sqrt{U_a[\text{kV}]}$ mA/mm pentru tub de 53 cm	

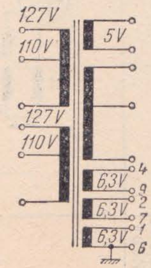
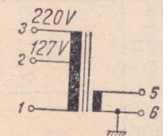
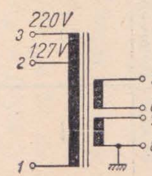
Tipul blocului de deflexie	Bobinele de deflexie pe orizontală				
	Numărul de spire	Tipul conductorului	Inductauța mH	Rezistența Ω	Sensibilitatea de deflexie
Bloc de deflexie televizor VS 59-633 (Grigorescu)	2×235	—	18,5+10% (la 1 kHz și la o tensiune de 1 V_{ef})	32±10%	—
Bloc de deflexie 110° (4 PN 050 18 fără termistor și 4 PN 050 05 cu termistor), televizor Lotos	—	—	2,9±3%	4,±5%	Energia maximă 1,36 mWs ± ± 10° pt. tub 59 cm [U_a = 16,5 kV]
Bloc de deflexie 110° televizor VS 43-614 (Național) (Valori aproximative)	—	—	18,5	—	—
Bloc de deflexie televizor VS 54-622 Cosmos 1, VS 59-641 Cosmos 2	2×175	Cu 2 Em Ø 0,35	3,5	4,5±1	—

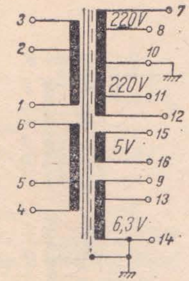
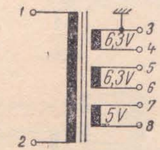
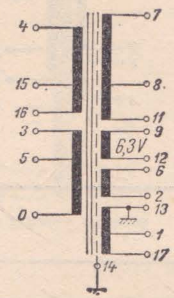
Bobinele de deflexie pe verticală					Schema de legături
Numărul de spire	Tipul conductorului	Inductanța mH	Rezistența Ω	Sensibilitatea de deflexie	
775	—	108 ± ± 10% (la 1 kHz și 1 V_{ef})	41±10% (R_3 scurtcircuitată)		
—	—	85±3%	37±5% (cu termistor 47±6%)	—	
—	—	97	52	—	
2×670	Cu 2 Em Ø 0,24		26±2 Ω		

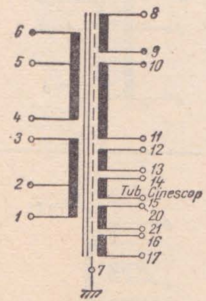
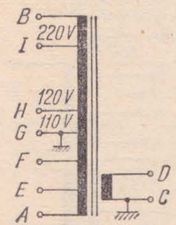
Tipul blocului de deflexie	Bobinele de deflexie pe orizontală				
	Numărul de spire	Tipul conductorului	Inductanța mH	Rezistența Ω	Sensibilitatea de deflexie
Bloc de deflexie BC 110°011-B (televizor VS 59-642 Cosmos 3)	—	—	3,4±0,1	5,1±5%	Energia maximă 1,19 m Ws pt. tub de 59 cm U_a = (16,5kV)
Bloc de deflexie TGL 64-3015 (normalizat în RDG pentru deflexia de 110°)	—	—	3±5%	4,9 ±10%	Energia maximă 1,4 m Ws ± ± 10% pt. tub de 59 cm (U_a = 16,5 kV)
Bloc de deflexie 110° Telefunken AE 62/4	—	—	3	3,9	Pentru o deflexie de 240 mm curentul de vîrf prin bobine este de ≈ 1,04A
Bloc de deflexie 110° Philips Standard AT 1011	—	—	2,90	4,6	
Bloc de deflexie 110° P21 491	2×176	Cu Em termoplastină Ø 0,35	2,9±5%		135 μVS/cm
(TV Dacia, Intim, Miraj, Venus)	—	—	—		

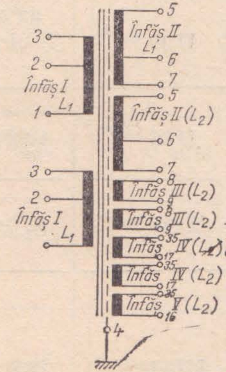
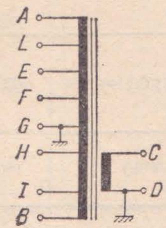
Bobinele de deflexie pe verticală					Schema de legături
Numărul de spire	Tipul conductorului	Inductanța mH	Rezistența Ω	Sensibilitatea de deflexie	
—	—	11	5,5 (7,5 Ω cu termistor)		
—	—	87	42±5% (cu termistor 52±6%)		
—	—	108	38 (cu termistor)	Pentru o deflexie de 180 mm curentul de vîrf prin bobine = =185 mA	
		82	47 (cu termistor)		
2×630	Cu Em Ø 0,27	82	38 (fără termistor)		
			48 (cu termistor)		

CARACTERISTICILE TEHNICE CONSTRUCTIVE ALE UNOR TRANSFORMATOARE DE REȚEA

Denumirea televizorului	Miezul	Înfășurarea	Nr. de spire	Tipul conductorului	Schema electrică
Temp 2	Ш32 × 64 mm²	Primar	284 + 45 284 + 45	Cu Em Ø 0,8	
		Secundar anodic	975+975	Cu Em Ø 0,35	
		Încălzire redresoare	14	Cu Em Ø 1,5	
		Încălzire filament 4.9.	18	Cu Em Ø	
		Încălzire filament 1—6.	18	Cu Em Ø 1,5	
		Încălzire cinescop 2.7.	18	Cu Em Ø′ 0,64	
Record	УШ19 × 28 mm²	Primar: 1—2 2—3 Încălzire: 5—6	850 650 49	Cu Em Ø 0,23 Cu Em Ø 0,2 Cu Em Ø 1,2	
	УШ19 × 38 mm²	Primar: 1—2 2—3 Încălzire cinescop: 5—6 Încălzire filament: 7—8	640 480 37 37	Cu Em Ø 0,29 Cu Em Ø 0,23 Cu Em Ø 0,41 Cu Em Ø 1,2	

Rubin A	УШ 30 × 73 mm²	Primar: 1—2 2—3 4—5 5—6	183 27 27 183	Cu Em Ø 0,59 Cu Em Ø 0,59 Cu Em Ø 0,59 Cu Em Ø 0,59	
		7—8 şi 11—12 8—10—11 13—14 15—16 9—13	67+67 383,5—+383,5 9 9 12	Cu Em Ø 0,33 Cu Em Ø 0,33 Cu Em Ø 0,93 Cu Em Ø′ 0,93	
	УШ22 × 33 mm²	Primar 1—2	600	Cu Em Ø 0,44	
		3—4 5—6 7—8	34 33 26	Cu Em Ø 1,2 Cu Em Ø 0,44 Cu Em Ø′ 0,93	
Rubin 102	УШ31 × 66 mm²	Primar: 0—5 5—3 15—16 15— 4	220 32 32 220	Cu Em Ø 0,59 Cu Em Ø 0,59 Cu Em Ø 0,59 Cu Em Ø 0,59	
		7—8 8—11 17—1 1—13 6—2 9—12	85 215 9 14 1 14	Cu Em Ø 10,59 Cu Em Ø 0,59 Cu Em Ø 0,33 Cu Em Ø 1,5 Cu Em Ø 1,5 Cu Em Ø 0,44	

Denumirea televizorului	Miezul	Înfășurarea	Nr. de spire	Tipul conductorului	Schema electrică
Temp 3	Ш25 × 64 mm^2	Primar: 1—2	44	Cu Em Ø 0,69	
		2—3	286	Cu Em Ø 0,69	
		4—5	286	Cu Em Ø 0,69	
		5—6	44	Cu Em Ø 0,69	
		8—9	53	Cu Em Ø 0,26	
		10—11	295	Cu Em Ø 0,8	
		12—13	18	Cu Em Ø' 0,8	
		14—15	18	Cu Em Ø 0,69	
		20—21	18	Cu Em Ø 0,69	
		16—17	18	Cu Em Ø 1,35	
VS 43-611	Tole E-16 + + I—16 citε 142 grosimea tolelor = 0,5 mm	Primar: B—1	370	Cu Em Ø 0,35	
		H—1	254	Cu Em Ø 0,5	
		G—H	30	Cu Em Ø 0,65	
		F—G	180	Cu Em Ø 0,65	
		E—F	105	Cu Em Ø 0,65	
		A—E	370	Cu Em Ø 0,35	
		C—D	17	u Em Ø 0,8	

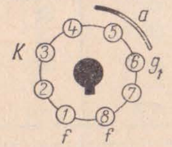
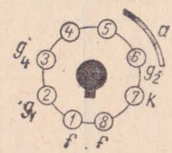
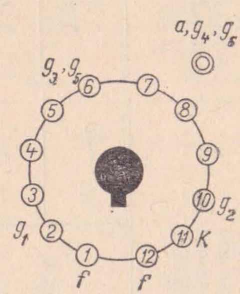
Temp 6	Tablă silicioasă ∋310 Grosimea tolelor = = 0,35 mm Grosimea pachetului = 40mm	Înfaşurarea I — 1—2	394	Cu Em Ø 0,69	
		(L₁) 2—3	61	Cu Em Ø 0,69	
		Înfăşurarea 1—2	394	Cu Em Ø 0,69	
		(L₂) 2—3	61	Cu Em Ø 0,69	
		Înfăşurarea II 5—6	175	Cu Em Ø 0,69	
		(L₁) 6—7	75	Cu Em Ø 0,69	
		Înfăţurarea II 5—6	160	Cu Em Ø 0,69	
		(L₂) 6—7	90	Cu Em Ø 0,69	
		Înfăşurarea III 8—9	70	Cu Em Ø 0,29	
		Înfăşurarea III	25	Cu Em Ø 0,69	
		Înfăşurarea IV	25	Cu Em Ø 1,35	
		Înfăşurarea IV	25	Cu Em Ø 1,35	
		Înfăşurarea V	23	Cu Em Ø 0,69	
E 43-110° E 47—110° A	Tole E-16 + + I 16 cîte 142 tole Grosimea tolelor 0,5 mm	B—I	370	Cu Em Ø 0,35	
		H—I	254	Cu Em Ø 0,5	
		G—H	30	Cu Em Ø 0,65	
		F—G	180	Cu Em Ø 0,7	
		E—F	105	Cu Em Ø 0,7	
		E—L	45	Cu Em Ø 0,7	
		A—L	325	Cu Em Ø 0,35	
		C—D	17	Cu Em Ø 0,8	
E 47-110°B (cu termistoare în circ. de încălzire de la seria 12501)	Tole E-16+ +I 16 cîte 180 tole Grosimea tolelor 0,5 mm	B—I	328	Cu Em Ø 0,35	
		H—I	230	Cu Em Ø 0,50	
		G—H	23	Cu Em Ø 0,75	
		F—G	196	Cu Em Ø 0,75	
		E—F	62	Cu Em Ø 0,75	
		E—L	60	Cu Em Ø 0,60	
		A—L	280	Cu Em Ø 0,35	
		C—D	16	Cu Em Ø 0,80	

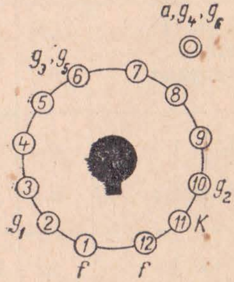
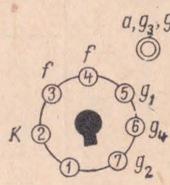
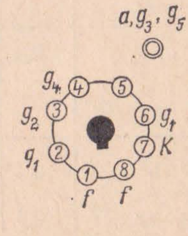
ŞOCURI DE FILTRAJ

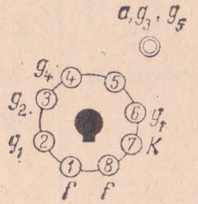
Tipul televizorului	Miezul	Nr. de spire	Tipul conductorului	Observaţii
Temp 2	—	2444	Cu Em Ø—0,29	$r_{cc} = 90\,\Omega$
Record (L_{S2-1} şi L_{S3-1})	УШ16 × 24 mm^2, grosimea tolelor = 0,35 mm material Э310	2300	Cu Em Ø—0,23	$r_{cc} = 120\,\Omega$
Rubin A	УШ12 × 18 mm^2, grosimea tolelor = 0,35 mm.	2250	Cu Em Ø—0,12	$r_{cc} = 120\,\Omega$
Rubin 102 A	У 12 × 18 mm^2, grosimea tolelor = 0,35 mm.	3400	Cu Em Ø—0,14	$r_{cc} = 330\,\Omega$
	УШ16 × 32 mm^2, grosimea tolelor = 0,35 mm	2300	Cu Em Ø—0,25	$r_{cc} = 90\,\Omega$
Temp 3	ПЛ6 × 25 × 30 mm^2. Tole ferosiliciu 19 Э320, grosimea tolelor = 0,35 mm, intrefier: 0,2 mm	1900+60 1800	Cu Em Ø—10,25 Cu Em Ø 0,29	$r_{cc} = 56\,\Omega$

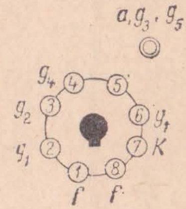
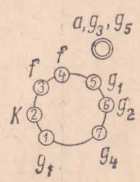
VS 43-611 VS 54-612 VS 43-613 VS 43-621 A (TONITZA)		Tole din ferosiliciu E—10+I—10 cîte 82 tole intrefier 0,25 mm	1460	Cu Em Ø 0,3	$r_{cc} = 45\,\Omega$
Temp 6	Ls 7—20	YIII—19 80 tole YIII—19 80 tole	1800	Cu Em Ø 0,29	$r_{cc} = 60\,\Omega$
	Ls 7—21	YIII—12 51 tole YIII—12 51 tole	3500	Cu Em Ø—10,14	$r_{cc} = 330\,\Omega$
E 43-110° E 47-110°		Tole din ferosiliciu E 10 + I 10 cite 82 tole intrefier 0,25 mm	1400	Cu Em Ø 0,35	$r_{cc} = 42\,\Omega$
VS 54-622 (Cosmos I). VS 59-641 (Cosmos 2) VS 59-642 (Cosmos 3)			1900	Cu Em Ø 0,35	
VS 59-633 Grigorescu			1120	Cu Em Ø 0,32	L = 0,85 H — 1,1 H pentru I_0 = 350mA

DATELE CARACTERISTICE ALE TUBURILOR CINESCOP UTILIZATE ÎN RECEPTOARELE DE TELEVIZIUNE EXISTENTE ÎN ROMÂNIA

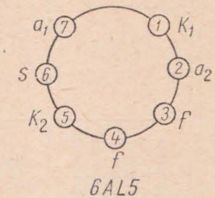
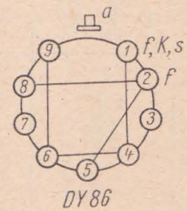
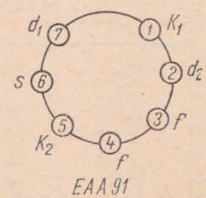
Tipul, unghiul de deflexie, forma ecranului	U_f(V) I_f(A)	Date caracteristice	Dimensiuni utile mm diagonala, lățimea, înălțimea Tipul de televizor la care se utilizează	Soclu
40 ЛК1 Б 60° circular Focalizare electromagnetică Con metalic	6,3 0,55	$U_a = 12$ kV $-U_g = 40 -$ -100 V $I_a < 100$ µA	— 320 240 Temp 2	
35 ЛК 2Б 70° dreptunghiular	6,3 0,6	$U_{a,\ g_3,\ g_4} = 15$ kV $U_{g_4} = 0...350$ V $-U_{g_1} = 35...$ $...69$ V $U_c = 36...66$ V $I_a = 100$ µA	— 280 210 Record	
43 ЛК 2Б 70° dreptunghiular con metalic	6,3 0,45	$U_{a,\ g_3,\ g_4} =$ $= 15,5$ V $U_{g_4} = -300...$ $... +76$ V $U_{g_2} = 250...$ $...500$ V $-U_{g_1} = 125$ V $I_a = 125$ µA	— 345 257 Temp 3, Rubin 102	
43 ЛК 3Б 70° dreptunghiular	6,3 0,6	$U_{a,\ g_3,\ g_5} =$ $= 16$ kV $U_{g_-} = -300...$ $... +1000$ V $U_{g_2} = 250...$ $...600$ V $-U_{g_1} = 125$ V $I_a = 150$ µA	395 360 270 Rubin 102, Rubin A	
AW 43 — 80 90° dreptunghiular	6,3 0,3	$U_{a,\ g_4,\ g_6} =$ $= 12$ kV $U_{g_3,\ g_5} = -70...$ $... +230$ V $U_{g_2} = 300$ V $-U_{g_1} = 40...$ $...80$ V $I_a = 100$ µA	390 362 273 VS-43; Azur; Tonitza; Smaragd; Cristal	

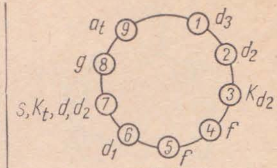
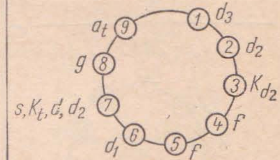
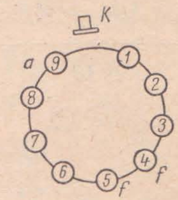
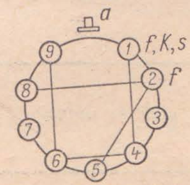
Tipul, unghiul de deflexie, forma ecranului	U_f (V) I_f (A)	Date caracteristice	Dimensiuni utile mm diagonala, lățimea, înălțimea Tipul de televizor la care se utilizează	Soclu
AW 43-801 90° dreptunghiular	6,3 0,3	idem AW 43—80	390 362 273 Tub de schimb	
AW 53-80 90° dreptunghiular	6,3 0,3	$U_{a},\ g_4,\ g_6 =$ $= 16$ kV $U_{g_3}, g_5 = -75...$ $...+235$ V $U_{g_2} = 300$ V $-U_{g_1} = 40...$ $...80$ V $I_a = 100\ \mu$A	511 482 378 Munkacsy	
43-ЛК9-Б 110° dreptunghiular	6,3			
AW 43-88 110° dreptunghiular	6,3 0,3	$U_{a},\ g_3,\ g_5 =$ $= 16$ kV $U_{g_2} = 300$ V $U_{g_4} = 0...400$ V $-U_{g_1} = 30...$ $...72$ V $U_c = 28...60$ V $I_a = 100\ \mu$A	400 374,5 295 Național VS 43-614 E43-110°	
AW 53-88 110° dreptunghiular	6,3 0,3	$U_{a},\ g_3,\ g_5 =$ $= 16$ kV $U_{g_4} = 0...400$ V $U_{g_2} = 300$ V $-U_{g_1} = 30...$ $...72$ V $U_c = 28...60$ V $I_a = 100$ A	514,5 484 382,5 Orion AT 611 Cosmos I VS 54-612	
53 QQ 44 110° dreptunghiular	6,3 0,3	idem AW 53-88	4211U-1 Lotos 4211U-2	
470 QQ 44 110° rectangular	6,3 0,3	idem AW 47-91	Intim; E 470-671-3	

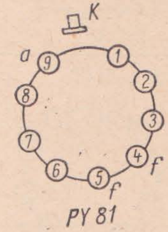
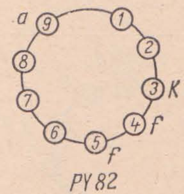
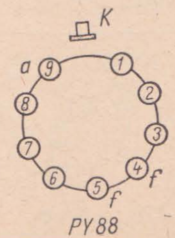
Tipul, unghiul de deflexie, forma ecranului	U_f (V) I_f (A)	Date caracteristice	Dimensiuni utile mm diagonala, lățimea, înălțimea Tipul de televizor la care se utilizează	Soclu
472 QQ 44 110° rectangular	6,3 0,3		Oliver	
B 47-G 1 110° rectangular	6,3 0,3	idem AW 47-91	Intim: Stassfurt Donia Stassfurt St 106; T 205	
B 59-G 1 110° rectangular	6,3 0,3	idem AW 59-91	Stassfurt Sybille 108	
B 47-G 2 110° rectangular	6,3 0,3		Stassfurt Ballet; Venus	
B 59-G 2 110° rectangular	6,3 0,3		Stassfurt	
592 QQ 44 110° rectangular	6,3 0,3		Dacia	
47 ЛК 2Б 110° rectangular	6,3 0,3	$U_{a,\ g_3,\ g_5} =$ $= 20$ kV $U_{g_4} = -550...$ $...+1100$ V $U_{g_2} = 200...550$ V $-U_{g_1} = 94$ V $I_{a\ max} = 300 \mu A$	T-6-M, Venus	
59 ЛК 2Б 110° rectangular	6,3 0,3	Idem 47 ЛК 2Б	T7M; Rubin 106; Miraj	

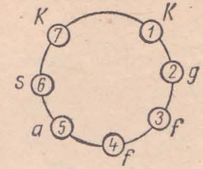
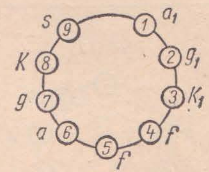
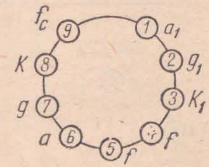
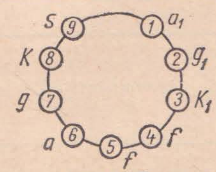
Tipul, unghiul de deflexie, forma ecranului	U_f (V) I_f (A)	Date caracteristice	Dimensiuni utile mm diagonala, lățimea, înălțimea Tipul de televizor la care se utilizează	Soclu
AW 47—91 110° rectangular	6,3 0,3	$U_{a,\ g_3,\ g_5}$=20kV U_{g_4} = 0...400 V U_{g_2} = 400 V $-U_{g_1}$ = 40... ...77 V U_c = 36...66 V I_a = 100 μA	446 384 305 E47-A, B, C. Luchian A, B Favorit TA 643	
AW 59—90 110° rectangular	6,3 0,3	$U_{a,\ g_3,\ g_5}$ = = 18 kV U_{g_4} = 0...400 V U_{g_2} = 300 V $-U_{g_1}$ = 30... ...72 V U_c = 28...60 V I_a = 100 μA	566 489 385 Cosmos II; Delta Super; Cosmos III; Național RK11; Grigorescu VS 59-1965; VS 59-1966	
AW 59—91 110° rectangular			566 489 385 Orion AT 1550—2550 Sztar Favorit	
A 59—11W A 59—12W A 59—23W 110° rectangular	6,3 0,3	$U_{a,\ g_3,\ g_5}$ = = 20 kV U_{g_4} = 0...400 V U_{g_2} = 400 V $-U_{g_1}$ = 40... ...77 V U_c = 36...66 V I_a = 100 μA	566 489 385 Sztar Național VS 59-663 Dacia E59-622 Miraj	
A 28—14 W 90° rectangular	11 0,068	$U_{a,\ g_3,\ g_5}$=11kV U_{g_4} = 0...350 V U_{g_2} = 250 V $-U_{g_1}$ = 35... ...69 V U_c = 36...66 V I_a = 100 μA	263 228 171 Orion AT 675	

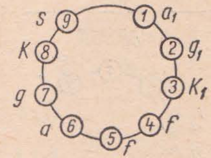
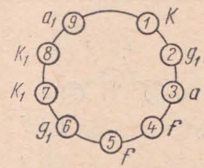
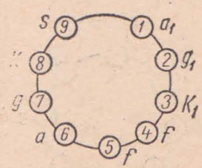
Tabel cu tuburi electronice utilizate în receptoare de TV

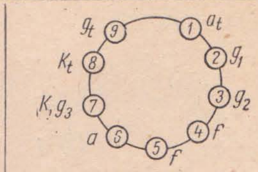
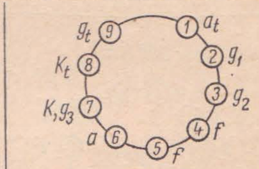
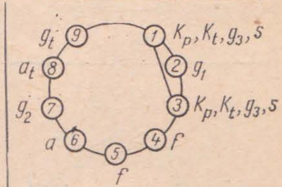
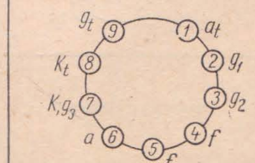
Indicativul tubului	U_f (V)	I_f (A)	U_a (V)	I_a(mA)	U_{g_2}(V)	U_{g_1} (V)	μ	S(mA/V)	R_i (MΩ)	P_{d_a}(W)	Legături la soclu
6AL5	6,3	0,3	150	10							
DY-86 DY-87	1,4	0,55	18—10^3	0,15							
EAA91	6,3	0,3	150	9							

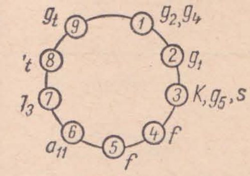
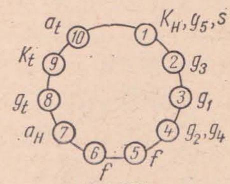
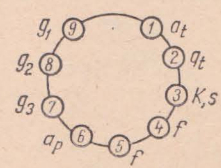
EABC 80	6,3	0,48	D_1 350 D_2 350 D_3 350 T 100	1 10 10 0,8	— —	— −1	— 70	— 1,45	— —	— 1	 EABC 80
PABC 80	9,5	0,3	D 350 T 100	1 10 10 0,8	— —	— −1	— 70	— 1,45	—	— 1	 PABC 80
EY 81	6,3	0,8	Restul parametrilor sînt identici cu ai tubului PY 81								 EY81
EY 86 EY 87	6,3	0,09	Restul parametrilor sînt identici cu ai tubului PY 86								 EY 86

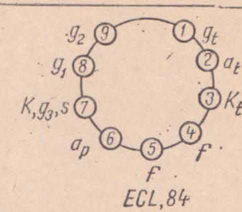
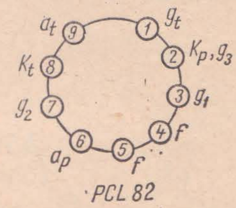
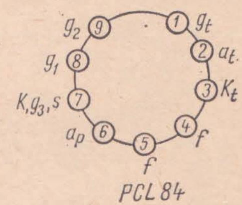
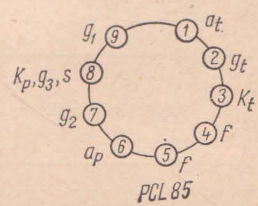
Indicativul tubului	U_f (V)	I_f (A)	U_a (V)	I_a(mA)	U_{g_2}(V)	U_{g_1}(V)	μ	S(mA/V)	R_i (MΩ)	P_{d_a}(W)	Legături la soclu
PY 81	17	0,3	550	150	—	—	—	—	—	3,5	
PY 82	19	0,3	250	180							
PY 88	30	0,3	550	220						5	

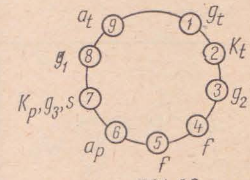
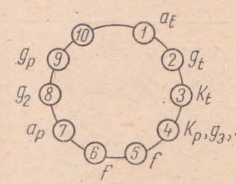
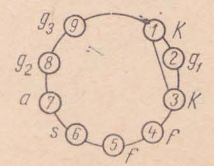
PC 97	4,5	0,3		11			65	13			 PC 97
6 BQ 7A	6,3	0,4						6,4			 6BQ7
ECC 82	6,3 12,6	0,3 0,15	250	10,5	—	—8,5	17	2,2		2,75	 ECC 82
ECC 85	6,3	0,435	250	10	—	—2,7	55	6,1		2,5	 ECC 85

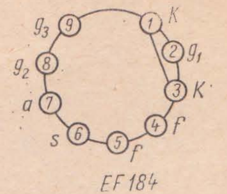
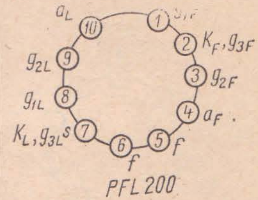
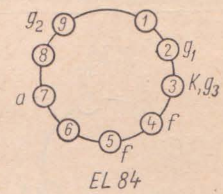
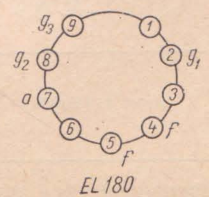
Indicativul tubului	U_f (V)	I_f (A)	U_a (V)	I_a(mA)	U_{g_2}(V)	U_{g_1}(V)	μ	S(mA/V)	R_i (MΩ)	P_{d_a}(W)	Legături la soclu
ECC 189	6,3	0,365				–1,2		12	4,16	1,8	 ECC 189
ECC 84	6,3	0,35	90	12		–1,5		4	4,16	2	 ECC 84
PCC 88 (7DJ8)	7,6	0,3	90	15	—	–1,3	33	12,5		1,8	 PCC 88

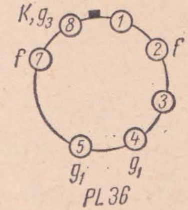
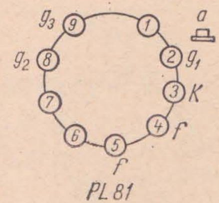
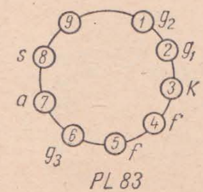
ECF 80	6,3	0,43	Parametrii identici cu PCF 80								 ECF 80
PCF 80	9	0,3	T 100 P 170	14 10	170	—2 —2	20	5 6,2	0,4	1,5 1,7	 PCF 80
PCF 801	8,5	0,3	T 100 P 170	15 10	— 120	—3 —1,4	20	9 11	 0,35	1,5 2	 PCF 801
PCF 802	9	0,3	T 200 P 100	3,5 6	— 100	—2 —1	70	3,5 5,5	— 0,4	1,4 1,2	 PCF 802

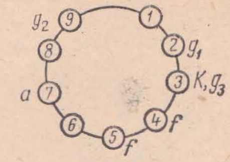
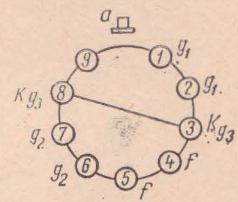
Indicativul tubului	U_f (V)	I_f (A)	U_a (V)	I_a(mA)	U_{g_2}(V)	U_{g_1}(V)	μ	S(mA/V)	R_i(MΩ)	P_{d_a}(W)	Legături la soclu
ECH 81	6,3	0,3	T 100	13,5	—	0	22	3,7	—	0,8	
			H 160	11	100	—0,5	—	4,5		2	
PCH 200	8,5	0,3	T 100	9	—	—1	50	8,8	—	1,5	
			H 14	1,5	14	0	—	—	—	0,5	
ECL 80 (6ABU 8)	6,3	0,3	T 100	8	—	0	20	1,9		1	
			P 200	17,5	200	—8	—	3,3	0,15	3,5	

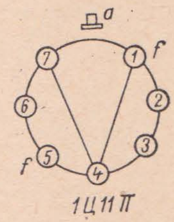
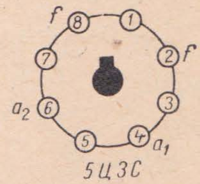
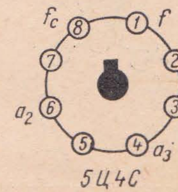
ECL 84	6,3	0,720	Parametrii identici cu PCL 84								
PCL 82	16	0,3	T 100 P 170	3,5 41	— 170	0 —11,5	70 —	2,2 7,5	— 0,016	1 5	
PCL 84	15	0,3	T 200 P 170	3 18	— 170	—1,7 —2,1	65 —	4 11	 0,1	1 4	
PCL 85	17,5	0,3	T 100 P 50	0,5 200	— 170	0 —1	63 —	7 —	— —	0,5 8	

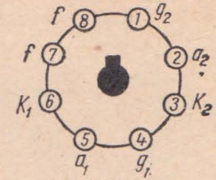
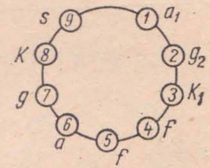
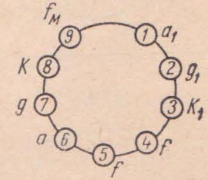
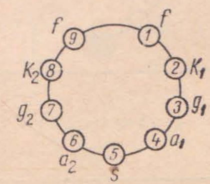
Indicativul tubului	U_f (V)	I_f (A)	U_a (V)	I_a (mA)	U_{g_2} (V)	U_{g_1} (V)	μ	S(mA/V)	R_i (MΩ)	P_{d_a} (W)	Legături la soclu
PCL 86	13,3	0,3	T 230	1,2	—	—1,7	100	1,6	0,045	0,5	
			P 230	39	230	—5,7	—	10,5		9	
PCL 200	16,5	0,3	T 200	8,5		—1,5		5		1,7	
			P 150	40	200	—2,1		18	—	6	
EF 183	6,3	0,3	170	14	170	—1,8	—	14	0,5	2,5	

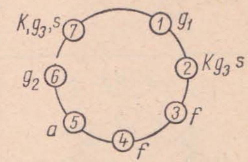
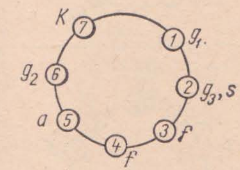
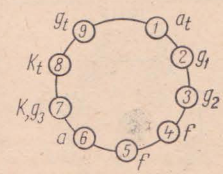
FF 184	6,3	0,3	170	10	170	—	—	15,6	—	2,5	
PFL 200	17	0,3	$P_1$150 $P_2$170	10 30	150 170	—2,1 —2,7	— —	8,5 22	0,15 0,033	1,5 5	
EL 84	6,3	0,76	250	48	250	—7,3	—	11	0,03[illegible]	12	
EL 180	2×6,3	0,3	250	25	—	—2	—	12			

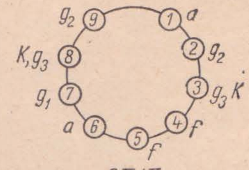
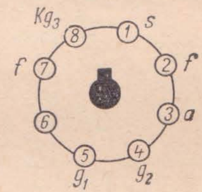
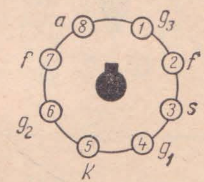
Indicativul tubului	U_f (V)	I_f (A)	U_a (V)	I_a(mA)	U_{g_2}(V)	U_{g_1}(V)	μ	S(mA/V)	R_i(MΩ)	P_{d_a}(W)	Legături la soclu
PL 36	25	0,3	100	100	100	—8,2	—	14	0,005	12	
PL 81	21,5	0,3	170	45	170	—22	—	6,2	0,01	13,5	
PL 83	15	0,3	170	36	170	—2,3	—	10,5	0,1	9	

PL 84	15	0,3	170	75	170	0	—	—	—	10	 PL 84
PL 500	27	0,3	50	420	200	—10				12	 PL 500

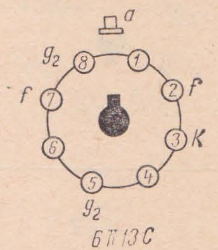
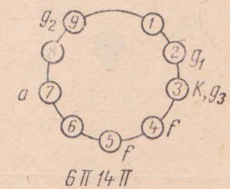
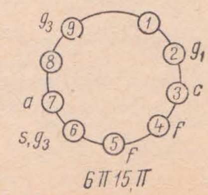
Indicativul tubului	U_f [V]	I_f [A]	U_a [V]	I_a [mA]	U_{g_2} [V]	U_{g_1} [V]	μ	S [mA/V]	R_i [MΩ]	P_d [W]	Legături la soclu
1Ц11П	1,08—1,3	0,2	18000	0,3							
5Ц3С	5	3	500	250							
5Ц4С	5	2	500	125							

6Н8С	6,3	0,6	250	9		—8	20,5	2,6	—	2,75	 6Н8С
6Н1П	6,3	0,6	250	8	—	—	—	3,2		2	 6Н1П
6Н2П	6,3	0,35	250	2,3		1,5		2			 6Н2П
6Н3П	6,3	0,35	150	7,7				4,9			 6Н3П

Indicativul tubului	U_f [V]	I_f [A]	U_a [V]	I_a [mA]	U_{g_2} [V]	U_{g_1} [V]	μ	S [mA/V]	R_i [MΩ]	P_d [W]	Legături la soclu
6Ж1П	6,3	0,175	120	7,5	120			5,2			 6Ж1П
6Ж4П	6,3	0,3	250	11	100			4,4			 6Ж4П
6Ф1П	6,3	0,45	Г 100	14	—	—2	20	5	—	1,5	 6Ф1П
			P 170	10	170	—2	47	6,2	0,4	1,7	

6Л1П	6,3	0,45	250	45	250	—12,5	—	4,5	0,05	12	 6П1П
6П6С (6V6)6	6,3	0,45	250	45	250	—12,5	—	4	—	13	 6П6С
6П9	6,3	0,65	300	30	150	—3	—	11,7	—	—	 6П9

ANEXA VIII (continuare)

Indicativul tubului	U_f [V]	I_f [A]	U_a [V]	I_a [mA]	U_{g_2} [V]	U_{g_1} [V]	μ	S [mA/V]	R_i [MΩ]	P_a [W]	Legături la soclu
6П13П	6,3	1,3	200	60	200	—19	—	8,5	0,025	14	
6П14П (6П18П sau EL 84)	6,3	0,76	250	49	250	—7,3	—	11,5	0,04	12	
6П15П	6,3	0,76	300	30	150	—14	—	14,7	0,1	12	

CORECTURI ȘI COMPLETĂRI LA EDIȚIA I (1971) A LUCRĂRII

1. CORECTURI LA EDIȚIA I (1971)

Pagina	Rîndul (figura)	În loc de	Se va citi
17	tabelul 1.3	T_H	T_z
22	3 j	dispozitiv	diapozitiv
80	13 s	caracteristicii de amplitudine-frecvență	caracteristicii amplitudine-frecvență
85	4 s	4,7 K	4,7 kΩ
119	3 s	corectează	conectează
123	1 j	osciloscopului	oscilatorului
175	fig. 8.6	C_{137} 470 pF	C_{137} 750 pF
212	4 j	multivibrator	un oscilator cu reacție pozitivă selectivă
212	2 j	de tip multivibrator	cu reacție pozitivă selectivă pe frecvența de 50 Hz
228	14 s	mare	mică
228	9 j	mări	modifica
215	fig. 10.5	Se înlătură scurtcircuitul de pe condensatorul C_{311}	
216	1 s	Paragraful 1 se va citi: Reacția pozitivă selectivă dintre anodul.	
216	3 s	frecvența semicadrelor	frecvența cadrelor
240	13 j	exlorare	explorare

Pagina	Rîndul (figura)	În loc de	Se va citi:
252	5 j	Se va citi: a tubului cinescop, deci o mărire a rastrului (imaginii)	
257	6 s	cu valori mărite	au valori mărite
263	20 s	paragraful a se completează cu: Se îndepărtează apoi scurtcircuitul.	
263		paragraful 6 se completează cu: Prin îndepărtarea scurtcircuitului, imaginea trebuie să fie sincronizată	
265	2 s	utilizează tensiunile de vîrf ale...	utilizează tensiunea ridicată a..
270	paragraful 2 se va citi astfel: Variația intermitentă a dimensiunilor imaginii este cauzată de obicei de existența unor descărcări sub formă de arc la suprafața rezistențelor de FÎT (de exemplu, R_{407}, R_{408} — Miraj) ceea ce duce la variații de FÎT și deci de dimensiuni ale imaginii		
312	8 j	su	sau
319	6 j	mai mare de	mai mari de cît
339	anexa III conține în coloana 5 următoarele date $r_{cc\,12} = r_{cc\,34} = 0{,}05\ \Omega$ $r_{cc56} = 0{,}3\ \Omega$, $r_{cc57} = 2{,}3\ \Omega$, $r_{cc58} = 3\ \Omega$ $r_{cc8'9} = 240\ \Omega$.		
135	fig. 6.4	Tensiunea de −4,2 V de pe anodul tubului PF $(L)_{200}$ este de −42 V	

2. COMPLETĂRI LA EDIȚIA I (1971)

2.1. SELECTORUL DE CANALE TRANZISTORIZAT CU ACORD CONTINUU ȘI COMUTARE MECANICĂ A BENZILOR

Selectorul de canale (tranzistorizat) este fabricat de Uzinele Electronica începînd cu anul 1971, fiind destinat recepționării canalelor din benzile I, II și III conform normei O.I.R.T.

Selectarea programului dorit se face prin comutarea selectorului în banda în care se află canalul, iar alegerea canalului în interiorul benzii, prin acționarea unui potențiometru de acord continuu. O dată acordul realizat și afișat pe o scală gradată, canalul rămîne memorat.

Sistemul de comutare folosește o soluție care constă în recepționarea benzilor I și II (canalele 1 ... 5) pe aceeași poziție a comutatorului, iar banda III (canalele 6...12) pe cealaltă poziție. Soluția permite acoperirea întregii game de frecvențe de la 48,5 MHz la 100 MHz (benzile I și II) și 174 MHz la 230 MHz (banda III) datorită utilizării diodelor varicap de tipul BB 109 sau BB 139. În fig. 1 este reprezentată schema de principiu a selectorului de canale tranzistorizat iar în fig. 2 dispunerea pieselor pe placa cu cablaj imprimat.

2.1.1. PREZENTAREA SCHEMEI

Circuitul de intrare este de tip aperiodic de bandă largă, asigurînd un coeficient de transfer optim (de cca —2 ... —3 dB) în benzile recepționate, adaptarea cu antena și cu tranzistorul amplificator de înaltă frecvență TZ1.

În scopul eliminării semnalelor perturbatoare, circuitul de intrare asigură rejectarea frecvențelor din zona F.I. (32—38 MHz) prin L_2C_2, iar L_3C_3 rejectează semnalele cu valoarea frecvenței oglindă a benzii I (cca 129 MHz); L_5C_6 realizează atenuarea frecvențelor oglindă din banda III (cca 265 MHz). Cînd selectorul lucrează în benzile I, II, circuitul L_4C_4 are frecvența de rezonanță de cca 170 MHz și lucrează ca atenuator al frecvenței imagine din banda II. Prin comutare în banda III se leagă în paralel pe acest circuit și capacitatea C_{28}, ceea ce face ca frecvența de rezonanță să scadă la cca 140 MHz. Circuitul L_1, C_1, și C_5 formează un filtru trece sus. *Amplificatorul de F.Î.F.* lucrează cu tranzistorul AF109R. Etajul este controlat de o tensiune de RAA și are amplificarea variabilă cu curentul de emitor. Amplificarea maximă se obține la o tensiune de RAA de +8,5 V, corespunzătoare unui curent de colector de cca 2,5—3,3 mA.

Pentru îmbunătățirea factorului de reflexie, amplificatorul este prevăzut cu o reacție negativă (C_7 decuplează numai parțial baza lui AF109R) care mărește impedanța de intrare a tranzistorului.

Ca sarcină a amplificatorului de F.I.F. se folosește un filtru de bandă cu circuite cuplate. Acordul filtrului de bandă se realizează cu diodele varicap D_1, D_2 (BB 109 sau BB 139). Diodele sînt polarizate în sens invers cu o tensiune reglabilă cu ajutorul potențiometrelor de acord P_1 ... P_5. Tensiunea de 28 V (fig. 1) este stabilizată la variațiile de tensiune de alimentare (+180 V) și de temperatură (dioda Zenner ZF33A împreună cu termistorul R_{48}, sau circuitul integrat ZTK33).

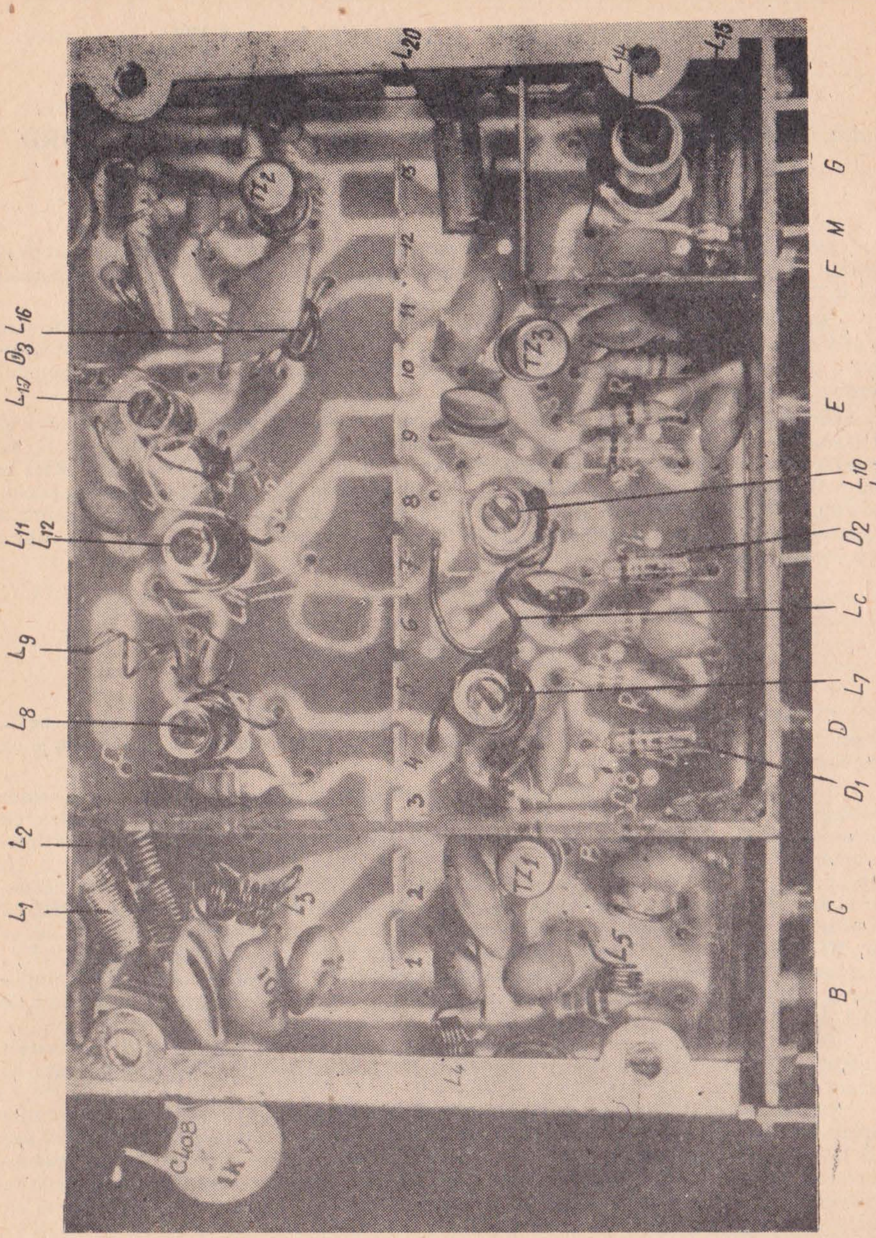


Fig. 2. Dispunerea pieselor selectorului tranzistorizat.

Tensiunea de polarizare este filtrată cu ajutorul circuitului L_6, C_{25}, C_{31}.

Diodele varicap sînt conectate la circuitele acordate prin cîte un condensator de separare a componentei continue (C_9 și C_{12}).

Pentru recepția benzii III regleta comutatorului realizează contactele *4—5* și *6—7*; inductanțele care rămîn în circuit sînt L_7 — primar și L_{10} — secundar.

Prin montarea carcaselor paralel (la cca 1 cm. distanță), cît și prin apropierea unei spire (L_c a bobinei L_{10} față de bobina L_7) se obține cuplajul între primar și secundar. Pentru reglaj se utilizează miezuri din alamă.

În scopul compensării dispersiei parametrilor pieselor folosite în circuitele de mai sus, se folosesc trimerii C_8 și C_{11}, realizați prin răsucirea a două conductoare, avînd o capacitate maximă de aproximativ 5 pF.

Pentru recepția canalelor din benzile I și II se înseriază inductanțele L_7, L_8 și L_9 pentru primar, iar secundarul este format din L_{10}, L_{11} și L_9. Inductanța L_9 comună asigură cuplajul între primar și secundar.

Bobinele L_9 și L_{11} sînt realizate pe carcase și inductanțele lor sînt reglabile cu ajutorul unor miezuri din alamă.

Inductanța bobinei L_9 poate fi modificată prin apropierea sau îndepărtarea spirelor, influențînd astfel cuplajul și deci lărgimea de bandă a filtrului.

Prin intermediul bobinelor L_{13} pentru banda III și L_{12} înseriat cu L_{13} pentru benzile I și II tensiunea de radiofrecvență se aplică etajului schimbător de frecvență.

Prin rezistențele R_4 și R_{10} pentru circuitul primar și impedanța de intrare a tranzistorului schimbător de frecvență *TZ3*, reflectată în secundar, se amortizează puternic filtrul de bandă, realizîndu-se aplatizarea curbei de rezonanță.

Oscilatorul local (TZ2) lucrează în montaj BC (tranzistor AF 106) după o schemă Colpitts, divizorul capacitiv fiind format de C_{21} și C_{22} (condensatoare cu coeficient de temperatură negativ).

Inductanța de acord a oscilatorului pentru banda III este L_{16}, formată dintr-o singură spiră fără carcasă (fig. 2) iar pentru benzile I și II, L_{16} în serie cu L_{17}. Acordul se realizează prin capacitatea condensatorului C_{24} înseriată cu capacitatea diodei D_3, care are rolul unui condensator pader.

Deoarece factorul de acoperire al oscilatorului este mai mic decît cel al filtrului de bandă, condensatorul C_{24} are valoarea de numai 100 pF reducînd astfel capacitatea diodei varicap conectată la circuitul oscilant.

Amplitudinea *V.V.* a oscilației generate este practic egală cu U_{CB} (cca 5 V). Din acest motiv tensiunea minimă de reglaj pentru dioda varicap este de 2,5 V.

Oscilațiile date de O.L. sînt aplicate prin C_{20} (1pF) pe emitorul tranzistorului schimbător de frecvență. C_{20} are o valoare mică pentru a se realiza o bună separare între etajul de amestec și oscilator și pentru a preîntîmpina radiația parazită a frecvenței O.L. spre antenă, prin intermediul filtrului de bandă.

Pentru a mări cuplajul cu oscilatorul se utilizează uneori și o capacitate reglabilă formată din conductoare răsucite; pentru benzile I și II cuplajul este suplimentat și prin apropierea unei spire a lui L_{12} față de bobina L_{17}.

Amplitudinea oscilațiilor ce se aplică pe emitorul lui *TZ3* are valoarea cuprinsă între 100—200 mV.

Etajul de amestec TZ3 este realizat cu tranzistorul AF 106 în montaj BC.

Înfășurările L_{13} pentru banda III și $L_{13} + L_{12}$ pentru benzile I și II, împreună cu C_{16} și impedanța de intrare a tranzistorului *TZ3*, formează un circuit acordat, banda sa de trecere fiind de ordinul a 100 MHz. Din acest motiv impedanța de intrare a etajului schimbător de frecvență este practic constantă în toată banda de frecvențe recepționată.

Ca sarcină a etajului de amestec este utilizat un filtru de bandă de FI, cu primarul format din condensatorul C_{18} și bobina L_{14}, cuplat cu secundarul prin intermediul unui tronson de cablu coaxial de 75 Ω.

Tranzistoarele utilizate sînt de tip pnp, cu germaniu, fabricate după procedeul Mesa. Tranzistorul *TZ*1, AF109R, este special construit pentru a lucra ca amplificator de F.I.F., avînd amplificare mare, zgomot mic și pretîndu-se reglajului de cîștig prin polarizarea variabilă a bazei.

Selectorul de canale se alimentează la $+12$ V, de la tensiunea anodică generală, redusă cu ajutorul unui divizor de tensiune.

Consumul de curent al selectorului este de 9 mA $\pm$ 10%.

Tensiunea de $+12$ V se aplică:

— prin punctul *B* și rezistența R_1 pe emitorul tranzistorului TZ_1, al cărui colector este conectat la masă prin inermediul bobinelor filtrului de bandă;

— prin punctul *E*, bobina de șoc L_{18} și rezistența R_7, tranzistorului *TZ3*. Colectorul acestuia este legat la masă prin bobinele L_{14} și L_{15}. Polarizarea bazei se face prin divizorul format din rezistențele R_8 și R_9 care asigură curentul optim de funcționare al etajului de amestec, de cca 2,5 mA;

— prin punctul *F*, bobina de șoc L_{20}, rezistența R_{13}, se asigură tensiunea U_{BC} de cca 5 V necesară tranzistorului *TZ2* (O.L.). Rezistențele R_{11}, R_{12} și R_{15} stabilesc polarizarea de curent continuu, pentru obținerea curentului de colector optim, de aproximativ 2,3 mA.

2.1.2. METODE GENERALE DE LOCALIZARE A DEFECTELOR ÎN SELECTORUL DE CANALE TRANZISTORIZAT

Ca indicație generală, reamintim că trebuie făcută o demarcație cît mai precisă între defectele selectorului de canale (P 21808) propriu-zis și defectele ansamblului taster (P 10732) și ale circuitelor exterioare (antenă, amplificator de F.I., alimentare etc.).

Printr-o examinare vizuală se pot observa defectele mecanice ale comutatorului de benzi sau ale tasterului, contacte imperfecte etc.

Prin verificarea la cald se poate stabili dacă tensiunile de alimentare în punctele *B, C, D, E, F* există, sînt corecte sau diferite de cele prevăzute în schema din fig. 1 și în montajul din fig. 2.

Eventualele întreruperi ale circuitelor și ale rezistențelor, scurtcircuitele, condensatoarele străpunse, defectele elementelor semiconductoare (diode, tranzistoare) se vor putea constata prin verificarea la rece cu ohmmetrul.

Înainte de începerea operațiilor de verificare și eventual reparare, este indicat ca ansamblul taster-selector să fie demontat din casetă. Verificarea la cald va fi precedată de un control atent al contactelor conectorului dintre ansamblul-taster și placa comună. Nu se va pune în funcțiune televizorul fără ca mufa conectorului să fie cuplată.

Se recomandă ca atunci cînd se stabilește că blocul selector de canale este defect, să fie demontat și trimis unităților specializate în repararea selectoarelor. Se va evita intervenția în selector dacă nu sînt întrunite condițiile unei depanări și reglări adecvate (sursă stabilizată de tensiune, vobuloscop, generator de R.F. etc.).

După fiecare intervenție se impune verificarea și reglarea caracteristicii amplitudine-frecvență, care trebuie să se înscrie în limitele din fig. 3 și fig. 4.

Manifestările pe care le produc defectele selectorului de canale tranzistorizat sînt în general cele amintite în cap. 3 (pp. 61—62) al lucrării de față.

Datorită particularităților constructive și de reglaj, ansamblul taster-selector poate prezenta unele defecte care nu au fost analizate în cap. 3.2, ca de exemplu:

— selectorul recepționează numai benzile I și II sau numai banda III;

— selectorul nu recepționează la apăsarea pe unul sau mai multe dintre butoanele tasterului.

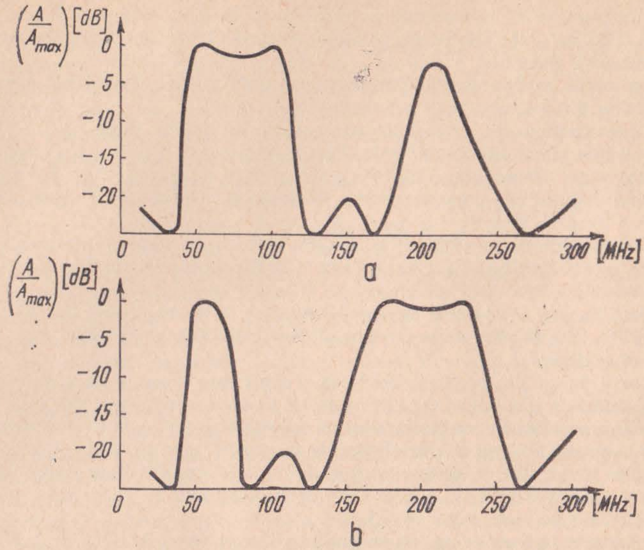


Fig. 3. Caracteristica amplitudine-frecvență a selectorului tranzistorizat: *a* — benzile I și II; *b* — banda III.

2.1.3. DEFECTE TIPICE

a) *Lipsește sunetul și imaginea.*

Cauzele care pot genera defectul pot fi:
— lipsa tensiunilor de alimentare în punctele *B*, *D*, *E* sau *F*;
— tensiune prea mare în punctul *C*;
— absența tensiunii de comandă a diodelor varicap;
— scurtcircuitul sau întreruperea tronsonului de cablu coaxial care face legătura dintre selector și placa VS a receptorului TV;
— defecte în interiorul selectorului de canale.

Măsurînd tensiunea comună (punctele *B*, *D*, *E*, *F*) și constatînd că este nulă, vom verifica dacă nu există un scurtcircuit la masă sau întreruperi. Scurtcircuitul poate fi la conector, placa ansamblu taster-selector sau în blocul selector de asemenea pot apare atingeri întîmplătoare ale tresei tronsonului de cablu coaxial cu circuitul de alimentare.

Întreruperile pot fi:
— contacte imperfecte (mai ales la conector); R_{164} întrerupt.

Dacă tensiunea de alimentare este sub cea normală (+12 V) este posibil ca tranzistorul *TZ* 100 să fie străpuns.

Dacă tensiunea este mult prea mare (peste +18 V) se va verifica consumul de curent al selectorului care trebuie să fie de cca 9 mA, rezistența R_{52} și circuitele tranzistorului *TZ* 100.

Dacă în punctul C se măsoară o tensiune de R.A.A mult prea mare, se va verifica tranzistorul TZ 100 și rezistența R_{161}. Aceleași verificări se vor face cînd tensiunea măsurată este sub cea normală.

Este posibilă străpungerea tranzistorului $TZ1$ atunci cînd tensiunea de comandă din punctul C are o valoare prea ridicată.

Tensiunea în punctul D trebuie să varieze în limite largi (+2,5 ... +28 V) prin manevrarea unuia din potențiometrele $P_1 - P_5$. În caz contrar vom verifica tensiunile corespunzătoare pe traseul R_{50}, $R_{51} - R_{49}$; $P_1 - P_5$; $R_{41} - R_{45}$ (fig. 1). Uneori defectul poate fi dat de contactele comutatorului, de aceea este necesar ca verificarea să înceapă prin apăsarea fiecărui buton.

Lipsa tensiunii în punctul D se poate datora și unui scurtcircuit la masă pe acest traseu, C_4, C_{31}, C_{25}, C_{10} clacați, sau una din bobinele de șoc (L_6, L_{19}) face atingerea cu masa.

Cînd în punctul D găsim o tensiune exagerat de mare (100—180 V) se vor verifica L_{41} și dioda D_{41}. În această situație este foarte probabil ca cel puțin una dintre diodele varicap să se fi defectat.

Selectorul de canale poate fi verificat și cînd este montat pe ansamblul taster, alimentarea făcîndu-se din televizor. Verificarea se face după îndepărtarea capacelor din față și spate și a scoabei cu condensatorul de trecere C_{407} și tronsonul de cablu de antenă.

Cea mai comodă și rapidă verificare se face au ajutorul unui semnal corespunzător ca frecvență și nivel, dat de un generator modulat în amplitudine (GRF sau TV tester). Pentru a nu influența circuitul supus verificării, semnalul se va injecta prin intermediul unei capacități de valoare mică (1—5 pF).

Primul punct în care se aplică semnalul va fi punctul M (fig. 1 și 2); prin aceasta se verifică primarul și secundarul filtrului de bandă de F.I. din colectorul tranzistorului $TZ3$ și cuplajul realizat prin cablul coaxial. Frecvența semnalului injectat va fi de 38 MHz.

Televizorul va fi cu reglajul de contrast la maximum, cel de strălucire în poziție medie.

Efectul îl observăm pe ecranul cinescopului sub forma unor bare orizontale, verticale sau încrucișate (funcție de frecvența și forma tensiunii modulatoare), în cazul cînd semnalul se transmite prin circuitul verificat. În caz contrar se vor verifica primarul (L_{14}, L_{15}, C_{18}), secundarul (L_{100}, C_{114}), segmentul de cablu coaxial, conectorul, condensatorul C_{19} și uneori $TZ3$ (străpungere colector bază).

Următorul punct unde vom aplica semnalul va fi emitorul tranzistorului $TZ3$, injectînd semnal cu aceiași parametri, dar de nivel mai mic. În ipoteza că amplificatorul echipat cu $TZ3$ funcționează corect, barele care apar pe ecran vor avea un contrast mult mai puternic. Se schimbă apoi frecvența semnalului injectat în banda de recepție și canalul pentru care este acordat filtrul de bandă (de exemplu pt. banda III, canal 6, f_{pi}= 175,25 MHz)

Dacă pe ecran nu apar bare, putem conchide că oscilatorul local nu funcționează sau că frecvența lui nu este corespunzătoare.

În continuare, tot prin injecție de semnal, putem stabili mai precis dacă oscilatorul lucrează dar frecvența oscilațiilor este diferită față de cea normală. În acest scop se va varia frecvența generatorului în dreapta și stînga frecvenței de acord stabilită anterior, eventual se va trece și în benzile I, II.

Așa de pildă este posibil ca comutatorul de bandă să fie comutat în poziția banda III însă contactul între 11—12 să nu se realizeze. În această situație oscilatorul ar avea frecvența plasată undeva în domeniul de frecvențe al benzilor I, II.

Altă cauză a deplasării frecvenței OL față de cea corectă poate fi absența tensiunii de polarizare a diodei D_3 sau o defectare a acestei diode.

Dacă după încercările recomandate, pe ecran nu apar bare, înseamnă că etajul OL nu funcționează.

Pentru a localiza defectul vom măsura tensiunile față de masă ale emitorului bazei și colectorului tranzistorului $TZ2$. Valorile găsite trebuie să corespundă cu aproximație

celor indicate în schema din fig. 1. Curentul de colector poate fi măsurat indirect prin căderea de tensiune pe rezistența R_{12} (1 kΩ), care va fi în jur de 2,3 V. Dacă tensiunea colectorului *TZ2* este diferită de zero, înseamnă că circuitul L_{16} sau L_{17} este întrerupt, iar defectul se localizează cu ajutorul unui ohmmetru. Dacă tensiunea pe baza tranzistorului *TZ2* nu corespunde, se verifică rezistențele R_{11}, R_{13}, R_{15} și tranzistorul *TZ2*.

Se verifică de asemenea trimerul paralel pe C_{20}, dacă există în montaj.

În ipoteza că la verificarea anterioară circuitul oscilatorului este găsit în stare bună, adică apar barele pe ecran, verificarea ulterioară va avea ca obiectiv filtrul de bandă dintre colectorul tranzistorului *TZ1* și emitorul lui *TZ3*.

În acest scop semnalul se aplică pe colectorul lui *TZ1*. Semnalul injectat va avea frecvența egală cu frecvența pe care este acordat filtrul, preferabil frecvența centrală (considerînd condițiile anterioare neschimbate frecvența va fi de 178 MHz pentru canalul 6). Dacă semnalul se transmite prin circuite, pe ecran vor apare barele, în caz contrar trebuie verificate în ordine: contactele comutatorului, continuitățile circuitelor, eventualele scurtcircuitări la masă (în mod deosebit trebuie să avem în atenție condensatorii trimeri C_8 și C_{11} confecționați prin răsucirea a doi conductori.

Dacă și circuitele filtrului se găsesc în stare bună, semnalul se aplică pe emitorul tranzistorului *TZ1*. În cazul cînd elementul nu amplifică, se verifică regimul de curent continuu al tranzistorului AF 109 R. Tensiunile măsurate trebuie să fie aproximativ cele trecute în schema din fig. 1. Curentul de colector se află prin măsurarea căderii de tensiune pe R_1; valoarea corectă este de cca 3 V. În continuare pot fi verificate cu ohmmetrul rezistențele R_1, R_2 și tranzistorul *TZ1*. Facem mențiunea că acest tranzistor este cel mai vulnerabil din montaj, el putînd fi distrus și de sarcinile electrostatice din atmosferă (trăznet).

Verificarea circuitelor de intrare (continuitățile bobinelor L_1, L_2, L_3, L_4, L_5) se face cu ohmmetrul.

b) *Imaginea are un contrast scăzut sau imaginea și sunetul au zgomot*

Cauza acestor defecte trebuie căutată în etajul amplificatorului de F.Î.F., în comutatorul de benzi, în starea și acordul celor două filtre de bandă (din colectorul lui *TZ1* și din colectorul lui *TZ3*). În mod special se va verifica regimul de c.c. al tranzistorului AF 109 R și starea lui.

Se vor măsura tensiunile pe fiecare diodă varicap, ele trebuind să fie riguros egale. În caz contrar se va verifica circuitul de alimentare al fiecărei diode și în final diodele însele. Dacă una dintre diode este găsită necorespunzătoare este necesar să fie înlocuite toate trei (fiind selecționate în triplet din fabricație).

Se vor verifica și condensatoarele în serie cu diodele (C_9, C_{12}, C_{24}) prin înlocuire.

În final se verifică caracteristica amplitudine-frecvență a selectorului și dacă se găsește necorespunzătoare se vor regla circuitele *). Caracteristica de frecvență se va verifica pentru ambele benzi.

c) *Selectorul nu recepționează decît una din benzi*

Acest defect se poate datora fie unei defectări a sistemului de comutare a benzilor, fie unui contact imperfect (contactele *11—12*), fie unui scurtcircuit în cablaj (între punctul de conectare al bobinelor L_{16} și L_{17} și masă).

---

*) Reacordarea selectorului se va face numai în cazuri limită (înlocuirea diodelor varicap) fiind o operație dificilă. Selectorul nu se poate defecta de la sine.
Nu se vor schimba în nici un caz în mod arbitrar, pozițiile pieselor electrice din zona oscilatorului, în special pozițiile condensatoarelor C_{24}, C_{21}, și C_{22} care influențează frecvențele minime și maxime ale oscilatorului, chiar dacă piesele par nearanjate din punct de vedere electric.

d) *Defectele mecanice*

Defectele mecanice care apar sînt:

— blocarea sau neanclanşarea unuia din butoanele de comandă; în aceste situaţii se verifică tija şi arcul opritor, arcul rapel, agrafa de siguranţă, lamela elastică;

— sărirea ştiftului de la unul din capetele regletei comutatorului selectorul rămînînd blocat în poziţia de recepţie numai a uneia din benzi. În această situaţie de obicei se pierde ştiftul, şaiba de siguranţă, agrafele şi arcul rapel. La reparare se caută un ştift puţin majorat pentru ca să intre puţin forţat în orificiul regletei.

Pentru a controla starea lamelelor de contact ale regletei comutatorului sau la repararea lor, regleta se va demonta în felul următor:

dacă selectorul nu este demontat se vor scoate cele 4 şuruburi care asamblează şasiul potenţiometrelor cu şasiul selectorului:

— se deslipesc apoi conexiunile dintre comutatoare şi placa potenţiometrelor;

— se scoate şaiba de siguranţă numai dintr-o parte;

— se scoate ştiftul;

— se scoate ştiftul din partea opusă a regletei, capacul şi resortul;

— se trage apoi regleta înspre partea din faţă, fiind accesibilă verificării.

La montarea regletei se procedează în ordine inversă.

2.1.4. REGLAREA SELECTORULUI DE CANALE TRANZISTORIZAT CU ACORD CONTINUU

Ieşirea vobuloscopului se cuplează la fişa de antenă a selectorului iar intrarea se leagă în punctul *M*. Selectorul se află montat în televizor, astfel este necesar un circuit echivalent al filtrului de bandă de F5, care să permită obţinerea unei benzi de trecere de cca 8 MHz, cu o denivelare maximă în bandă de 1 dB.

Vobuloscopul utilizat trebuie să lucreze în toată gama de frecvenţe cuprinse între 20 MHz pînă la 300 MHz.

Tensiunea de RAA aplicată selectorului în punctul C trebuie să fie constantă, de +8,5 V.

Reglajul selectorului se va face în două etape şi operaţiunea este în linii mari mai simplă decît reglarea unui rotactor.

— Întîi se reglează circuitul de intrare urmărind obţinerea unei caracteristici ca cea prezentată în fig. 3.

— În etapa a doua se reglează filtrul de bandă al amplificatorului de F.I.F. şi circuitul oscilant al oscilatorului. Curba obţinută trebuie să se încadreze în „gabaritele" prevăzute în fig. 4.

Primarul şi secundarul se acordă pe aceleaşi frecvenţe iar circuitul oscilatorului cu 34,75 MHz mai mare decît frecvenţa centrală a filtrului de bandă.

Reglarea filtrului de bandă şi a oscilatorului se face pe canalele extreme ale benzii; întîi se reglează banda III şi apoi benzile I şi II.

Reglajul pe canalele inferioare din banda recepţionată se face acţionînd asupra miezurilor de alamă iar pentru canalul superior acţionînd asupra trimerilor.

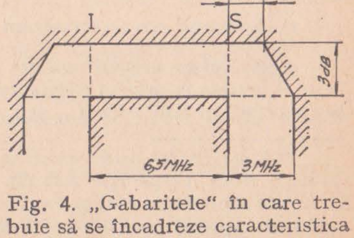


Fig. 4. „Gabaritele" în care trebuie să se încadreze caracteristica amplitudine-frecvenţă a selectorului din fig. 1.

Banda de trecere se realizează acționînd asupra spirei de cuplaj L_c (fig. 2) pentru banda III, iar pentru banda I și II prin modificarea distanței între spirele bobinei L_9.

2.2. DISPOZITIVUL DE REGLAJ AUTOMAT AL AMPLIFICĂRII DE LA TELEVIZORUL LUX S, CLASIC S ȘI OPERA

Schema electrică a acestui dispozitiv de reglaj automat este asemănătoare cu schema utilizată în televizorul Miraj, avînd însă și unele particularități, legate de faptul că ultimele tipuri de televizoare fabricate de Uzina Electronica folosesc un selector de canale complet tranzistorizat, într-un montaj modern așa cum s-a descris anterior.

Pentru formarea tensiunii de RAA se utilizează pentoda amplificatoare de tensiune din tubul PF(L)200. Tensiunea de RAA depinde de amplitudinea impulsurilor de sincronizare din semnalul video complex care se aplică pe grila 1 a tubului electronic (vezi cap. 6.1, prezentarea schemei dispozitivului de RAA de la televizorul Miraj). Curentul anodic al tubului electronic se închide la masă prin R_{114} și R_{113} determinînd tensiunea de RAA la bornele acestor rezistențe. Tensiunea negativă ce se obține la borna rezistenței R_{113} este filtrată de C_{113} și C_{119} și aplicată la grila primului tub amplificator de FI prin rezistența R_{107}. În același timp, tensiunea negativă de RAA din anodul pentodei este aplicată la baza tranzistorului T_{100} (BC 108 sau BC 238) prin filtrul format din R_{168}; C_{154}; R_{108}; C_{153}; R_{166} și C_{151}. T_{100} este un tranzistor cu silicat de tip *npn* de mică putere și este folosit într-un montaj cu sarcină în emitor pentru transmiterea tensiunii de RAA la baza primului tranzistor din blocul selector de canale. Pe baza tranzistorului T_{100} se aplică și o tensiune de polarizare luată prin R_{165} de la potențialul de +180 V al redresorului, ceea ce face ca baza să capete un potențial pozitiv, tranzistorul conducînd.

Colectorul tranzistorului este alimentat de la tensiunea de +12 V prin potențiometrul semireglabil R_{162} obținută prin divizarea tensiunii de +180 V de către rezistențele R_{164} și R_{52} (R_{52} nu este desenată pe fig. 5). Tranzistorul T_{100} lucrează în mod normal la saturație dar începe să intre în porțiunea liniară a caracteristicii atunci cînd semnalul de la borna de intrare a televizorului depășește valoarea de 1—2 mV. Pragul de acționare al tensiunii de RAA care modifică amplificarea primului tranzistor amplificator de FÎF se reglează cu ajutorul potențiometrului semireglabil R_{108}.

Depanarea sistemului de RAA se poate face după indicațiile date la cap. 6.3. Fabrica constructoare dă instrucțiuni precise pentru reglarea acestui sistem. Astfel R_{162} se reglează pentru ca în emitorul lui T_{100} să se obțină o tensiune continuă de +8,5 V atunci cînd nu se aplică semnal la borna de antenă a televizorului iar potențiometrele de luminozitate și contrast se găsesc la minim. În aceeași situație, R_{108} se reglează pentru a stabili în emitorul lui T_{100} o tensiune de +7 V atunci cînd se introduce în paralel pe C_{154} o tensiune de —8 V (luată de la o sursă de negativare exterioară).

Potențiometrul semireglabil R_{151} trebuie acționat pentru ca în punctul de măsură M_{112} (este desenat pe schema electrică de principiu a televizorului Lux S) să se vizualizeze un semnal video complex nelimitat cu amplitudinea de 65—75 Vvv, cînd la borna de antenă a televizorului este aplicat un semnal corespunzător de 5 mV. De asemenea este necesar ca potențiometrul de contrast să fie la maxim iar cel de luminozitate la minim. În absența aparatelor de laborator se pot regla potențiometrele R_{151}, R_{108} și R_{162} astfel ca recepția să fie foarte bună și stabilă la acționarea contrastului, atunci cînd se recepționează atît semnale slabe cît și semnale puternice (folosind și o instalație de antenă corect montată).

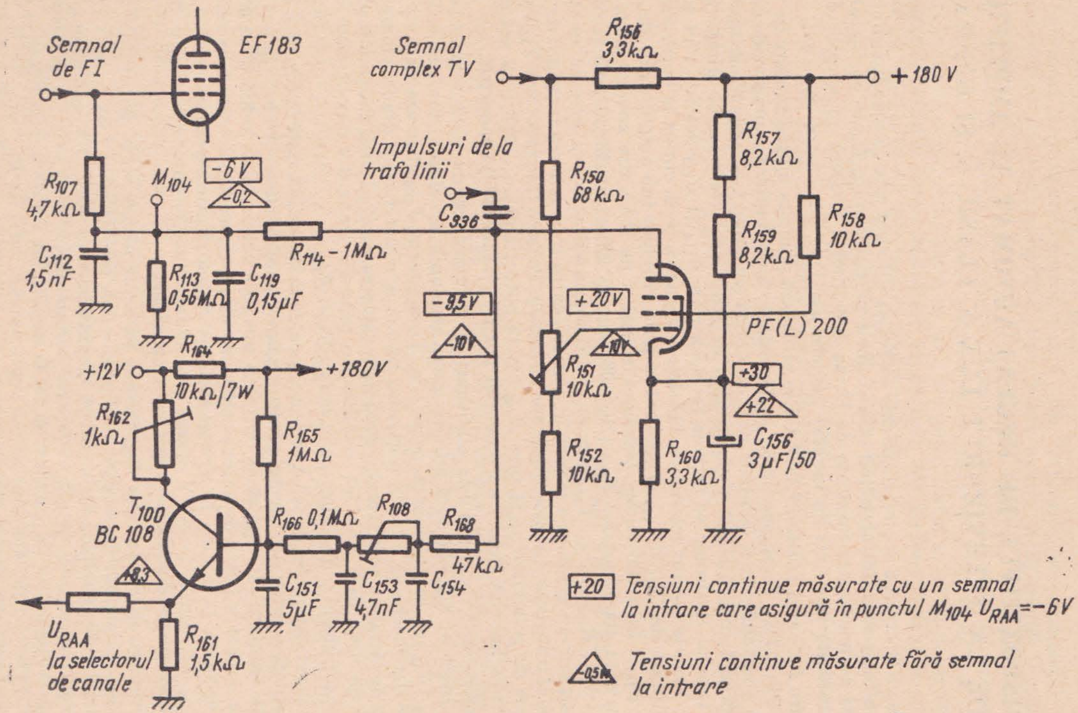


Fig. 5 Schema electrică a sistemului RAA de televizorului Lux S

ECHIVALENȚE DE TUBURI ELECTRONICE UTILIZATE ÎN RECEPTOARELE DE TELEVIZIUNE *)

ECC88 — 6BQ7A — 6H23П — 6H14П
ECC84 — 6N14П
ECF80 — 6Ф1П
ECC89 — 6H24П
EF80 — 6BX6
EF183 — 6EH7 — 6K13П
EF184 — 6E57
ECL82 — 6Ф3П
ECL85 — 6Ф5П
EL180 — 12BY7A — 6П15П
ECL80 — 6AB8
ECL84 — 6Ф4П
EAA90 — 6X2П
EL84 — 6П18П
EL500 — 6П36C
ECH81 — ECH84 — 6И1П
EY88 — 6П20П
DY86 — DY87 — DY802 — DY806 — 1S2A — 1Ц21П
PCF80 — PCF82 — PCF802
PCC88 — 7DJ8 — PCC189
PCL82 — 16A8
PCL85 — 18GV8
PL36 — 25E5
PY88 — 30AE3
PY81 — PY88 — 21A6
6Ж5П — 6AH6
6Ц10П — 6A14П

---

*) Tuburile electronice au acelaşi soclu şi pot fi schimbate între ele. Pentru unele montaje nu se obţin însă aceiaşi parametri electrici ai schemei.

DIODE CU GERMANIU CU CONTACT PUNCTIFORM

Indicativ	Utilizare	I_D curent în sens direct pentru Ud=1V/25°C (mA)	U_{inv} (V)	I_{inv} (μA)	$U_{inv\ max}$ (V) Tensiunea inversă maximă	I_{max} (mA curent direct maxim
E F D 106	Detectoare și detectoare video	5	2	10	25	30
E F D 107	„	4,5	5	22	10	20
E F D 108	„	—	10	8	100	30
E F D 115	Discriminator și detector de raport	5	2	2,5	45	35
D 2 B(Д2Б)	Detectoare și detectoare video	5	10	100	30	50
D 2 V(Д2В)	„	10	30	250	40	75
D 2 G(Д2Г)	„	2—5	50	250	75	50
D 2 D(Д2Д)	„	2—10	50	250	75	50
D 2 J (Д2Ж)	„	2—10	100	250	125	50

DIODE REDRESOARE CU SILICIU

Indicativ	Curentul în sens direct I_D, pentru o tensiune aplicată U_D		Valori inverse		I_{med} Redresat	Valori limită	
	V_D (V)	I_D (A)	U_{inv} (V)	I_{inv} (μA)	I_{Rmed} (mA)	$U_{inv\ max}$ (V)	Curentul direct de vîrf I_V (A)
DR 300	0,8	0,01	50	10	250	50	0 4
DR 301	0,8	0,01	100	10	250	100	0·4
DR 302	0,8	0,01	200	10	230	200	0·4
DR 303	0,8	0,01	300	10	210	300	0·4
DR 304	0,8	0,01	400	10	190	400	0,4
DR 305	0,8	0,01	500	10	170	500	0,4
DR 306	0,8	0,01	600	10	160	600	0,4
F 407	1	0,750	800	5	750	800	1,2
B Y 133	1,3	1,0	800 (1000)	10	500	800	1,25
B Q 580	1,3	0,750	—	—	—	800	0,85
Д 22 Б	—	—	300	250	250	300	0,3

ANEXA XII

DIODE REDRESOARE CU GERMANIU

Indicativ	Curentul I_D obținut pentru o tensiune U_D		Valori inverse		Curentul mediu redresat	Valori limită	
	U_D (V)	I_D (A)	U_{inv} (A)	I_{inv} (V)	I_{Rmediu} (A)	$U_{inv\ max}$ (V)	Curent direct de vîrf (A)
EFR 135	0,7	15	150	350	0,8	100	15
EFR 136	0,7	15	75	350	12	50	15
ДГ 424	0,3	0,3	200	500	0,3	200	—
ДГ 426	0,3	0,1	300	350	0,1	350	—
ДГ 427	0,3	0,1	400	300	0,1	400	—

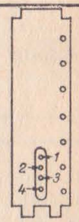
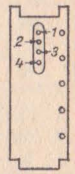
ANEXA XIII

CODUL CULORILOR PENTRU MARCAREA CANALELOR LA SECTORUL DE CANALE TIP OREGA

Canal Nr.	Culoarea	Elementul marcat
1	alb-gri	carcasa
2	roşu	carcasa
3	alb-gri + punct oranj	carcasa
4	galben	carcasa
5	verde	carcasa
6	albastru	carcasa
7	violet	carcasa
8	cenușiu	carcasa
9	albă	carcasa
10	negru	carcasa
11	brun	carcasa
12	oranj	carcasa

ANEXA XIV

CODUL CULORILOR PENTRU MARCAREA CANALELOR LA TELEVIZOARELE COSMOS ŞI ORION

Canal	Culoarea	Element marcat	
1	roșie	punctul nr. 1	
2	roșie	punctul nr. 2	
3	roșie	punctul nr. 3	
4	roșie	punctul nr. 4	
5	albă	punctul nr. 1	
6	alb	punctul nr. 2	
7	alb	punctul nr. 3	
8	alb	punctul nr. 4	
9	verde	punctul nr. 1	
10	verde	punctul nr. 2	
11	verde	punctul nr. 3	
12	verde	punctul nr. 4	

VOR APĂREA:

Vistricka Zvonco	— SCHEME FUNDAMENTALE DE RADIOTEHNICĂ, ELECTRONICĂ INDUSTRIALĂ, MĂSURARE ȘI REGLARE AUTOMATĂ (trad. din l. sîrbă)
G. Băjeu, Gh. Stancu	— GENERATOARE DE RADIOFRECVENȚĂ
L. Doboș	— CIRCUITE BASCULANTE ÎN PRACTICA RADIOAMATORILOR
D. Zamfirescu	— EMIȚĂTOARE DE MICĂ PUTERE PENTRU RADIOAMATORI
E. Statnic	— RECEPȚIA EMISIUNILOR DE TELEVIZOARE ÎN UIF

Bun de tipar : 09.06 1972. Coli de tipar 24,50 + planșe : 3. Tiraj : 42.000 + 140 exemplare legate. C.Z. 621.397.62.004.67.

Tiparul executat sub comanda nr. 1/58 la
Intreprinderea Poligrafică,
„13 Decembrie 1918",
str. Grigore Alexandrescu nr. 89–97
București,
Republica Socialistă România.

Lei 18